Vesa Juutilainen • Helvi Hietanen
(toim.)

Haavanhoidon periaatteet

Sanoma Pro Oy
Helsinki

Tiedustelut
Sanoma Pro Oy, Helsinki
puh. 020 391 000
sähköposti: asiakaspalvelu@sanomapro.fi

www.sanomapro.fi

Kustantaja: Sanoma Pro Oy

Tämä aineisto on digitaalinen rinnakkaisversio tuotteesta
Haavanhoidon periaatteet ISBN 978-952-63-0273-7

6 kk lisenssi ISBN 978-952-63-2131-8
48 kk lisenssi ISBN 978-952-63-2132-5

Toimitus: Anu Stormi
Ulkoasu ja kansi: Gravision / Jaana Rautio
Taitto: Mervi Peltola
Piirroskuvitus: Seija Rusanen

© Vesa Juutilainen, Helvi Hietanen ja Sanoma Pro Oy

Kopiointiehdot

Tämä teos on digitaalinen oppikirja, joka
on suojattu tekijänoikeuslailla (404/61).

Esipuhe

Kiinnostus haavanhoitoon virisi niin kansainvälisesti kuin Suomessakin 1990-luvulla. Silloin myös perustettiin Suomen Haavanhoitoyhdistys. Ensimmäinen suomalainen haavanhoidon oppikirja *Haava* (toim. Helvi Hietanen, Ansa Iivanainen, Salla Seppänen ja Vesa Juutilainen), julkaistiin vuonna 2002 WSOY:n kustantamana. Haavanhoito on tämän jälkeen kehittynyt suurin harppauksin, koska aihetta on tutkittu paljon ja tiedon lisääntymisen myötä myös haavanhoitoon tarkoitettujen tuotteiden ja laitteiden sekä menetelmien tarjonta on lisääntynyt voimakkaasti. Halusimme koota tämän ajantasaisen tiedon yksiin kansiin ja tarjota avuksi käytännön työhön.

Ensisijaisesti väestön ikääntymiseen liittyvä ongelmahaavojen jatkuva lisääntyminen aiheuttaa tulevaisuudessa entistä suuremman haasteen terveydenhuollolle. Haavanhoitoon tullaan tarvitsemaan lisää resursseja sekä määrällisesti että laadullisesti. Tähän liittyy väistämättä myös suuri koulutuksellinen haaste.

Olemme halunneet suunnata kirjamme kaikkien niiden terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön, jotka työssään osallistuvat haavapotilaiden hoitoon tai haavojen ennaltaehkäisyyn. Luonnollisesti kirjamme on tarkoitettu myös terveydenhuollon opiskelijoiden käyttöön. Erityisenä tavoitteenamme on ollut lääkärien haavanhoidollisen tietämyksen kohentaminen.

Haavanhoidon perusteet -kirja on jaettu kahteen osaan: I-osa käsittelee yleisiä haavanhoidon periaatteita ja II-osa erilaisten tyyppihaavojen hoitoa. Kirjan luettavuutta on pyritty parantamaan jaksottamalla tekstiä eri elementein: ohjeistava väliotsikointi, taulukot ja tietolaatikot: syventävää asiaa (keltainen) tai erityisen huomionarvoisia asioita ja hoito-ohjeita (violetti). Runsas piirrosten sekä valokuvien käyttö on omiaan helpottamaan asiasisällön ymmärtämistä.

Kirjamme kirjoittajiksi ja sisällöllisen laadun takeeksi olemme saaneet joukon arvostettuja suomalaisia kliinisen työn asiantuntijoita. Heitä on kiittäminen myös teoksen ansiokkaasta valokuvamateriaalista. Sanoma Pro on organisoinut työtämme toimittajiensa välityksellä ammattimaisesti miellyttävässä ja rakentavassa ilmapiirissä.

Haluamme kiittää erityisesti HYKS:n plastiikkakirurgian klinikkaa ja siellä toimivia työtovereita vuosikausien yhteistyöstä, joka on antanut meille ammatilliset valmiudet ja uskalluksen tämän projektin käynnistämiseen. Ilman perheidemme pitkämielisyyttä olisimme olleet vielä suuremmassa ahdingossa työmme kanssa.

Vesa Juutilainen ja *Helvi Hietanen*

Kirjoittajat

Ahtiala Maarit, sh, auktorisoitu haavahoitaja
Ask Oili, toimintaterapeutti
Hietanen Helvi, esh, auktorisoitu haavahoitaja
Juutilainen Vesa, LL, plastiikkakirurgian ja ortopedian el
Kanerva Mari, dos, sisätautien ja infektiosairauksien el
Koljonen Virve, dos, plastiikkakirurgian el
Kontinen Vesa, dos, anestesiologian ja tehohoidon el
Kuokkanen Hannu, dos, plastiikkakirurgian ja ortopedian el
Lagus Heli, LL, plastiikkakirurgian el
Lindford Andrew, LT, plastiikkakirurgian el
Malmgren Kirsi, sh, kipuhoitaja
Pukki Tiina, sh, auktorisoitu haavahoitaja
Saarikko Anne, LT, plastiikkakirurgian el
Sane Timo, dos, sisätautien ja endokrinologian el
Schwab Ursula, kliinisen ravitsemustieteen dosentti
Suvilehto Jari, LKT, korva, -nenä ja kurkkutautien el, sukelluslääketieteen ja ylipainehappihoidon erityispätevyys
Tenhunen Erja, esh, hygieniahoitaja
Vaalasti Annikki, dos, iho- ja sukupuolitautien el
Vikatmaa Pirkka, LT, verisuonikirurgian el
Virkki Päivi, esh, TtM
Vuola Jyrki, dos, plastiikkakirurgian el

Kuvia teokseen on saatu myös seuraavilta henkilöiltä:

HYKS / Alstela Jukka, Kagayama Tokomo (piirros), Kirjavainen Mikko, Kivelä Aino, Lappalainen Kimmo, Lepäntalo Mauri, Lilja Terttu, Malinen Liisa, Müller Eduard (piirros), Mäkelä Anita (piirros), Saine Lizbeth

Sisällys

OSA I Haavanhoidon yleiset periaatteet

1. Haava yksilön ja yhteiskunnan kannalta ... 12

1.1. Haavojen kirjo ... 12

1.2. Haavat yksilön kannalta ... 13

1.2.1. Kipu ja toiminnallinen haitta ... 13

1.2.2. Psykososiaaliset tekijät ja elämänlaatu ... 13

1.2.3. Taloudelliset tekijät ... 14

1.3. Haavojen yhteiskunnalliset vaikutukset ... 14

1.3.1. Talouteen liittyvät näkökohdat ... 14

1.3.2. Terveydenhoitojärjestelmään liittyvät näkökohdat ... 14

2. Ihon rakenne ja tehtävät ... 16

2.1. Orvaskesi ... 17

2.1.1. Orvaskeden rakenne ... 17

2.1.2. Orvaskeden solujen toiminta ... 18

2.2. Tyvikalvo ... 19

2.3. Verinahka ... 20

2.3.1. Verinahan rakenne ... 20

2.3.2. Verinahan soluväliaine ... 20

2.3.3. Verinahan solut ... 21

2.3.4. Ihon apuelimet ... 21

2.4. Ihonalaiskudos ... 23

2.5. Iho aistinelimenä ... 23

2.6. Ihon solujen viestintä ... 23

2.7. Ihon ikääntyminen ja muut rappeutumismuutokset ... 24

2.7.1. Ihon ikääntymismuutokset ... 24

2.7.2. Muut ihoa haurastuttavat tekijät ... 25

3. Haavan määritelmä ja haavatyypit ... 26

3.1. Akuutti haava ... 26

3.2. Krooninen haava ... 26

4. Haavan paraneminen ... 29

4.1. Akuutin haavan paraneminen ... 29

4.1.1. Verenvuodon tyrehdyttäminen ... 30

4.1.2. Tulehdusreaktiovaihe ... 31

4.1.3. Korjausvaihe ... 33

4.1.4. Muokkausvaihe, arpikudoksen kypsyminen ... 37

4.2. Kantasolut haavan paranemisessa ... 37

4.2.1. Luuytimen kantasolut ... 38

4.2.2. Muut kantasolut ... 38

4.3. Häiriintynyt haavan paraneminen ... 39

4.3.1. Systeemiset haavan paranemiseen vaikuttavat tekijät ... 39

4.3.2. Paikalliset haavan paranemiseen vaikuttavat tekijät ... 46

4.3.3. Kroonisen haavan erityispiirteet ... 49

5. Haavapotilaan tutkiminen ... 54

5.1. Taustatiedot ... 54

5.1.1. Haavahistoria ... 55

5.1.2. Potilaan sairaushistoria ... 55

5.1.3. Potilaan ympäristö ... 55

5.2. Kliininen tutkiminen ... 56

5.2.1. Haavan kliininen tutkiminen ... 56

5.2.2. Potilaan yleinen kliininen tutkiminen ... 62

5.3. Biologiset, kemialliset ja fysikaaliset tutkimukset ... 63

5.3.1. Haavan biologiset tutkimukset ... 63

5.3.2. Haavan biokemialliset tutkimukset ... 63

5.3.3. Kuvantaminen ... 64

5.3.4. Muut fysikaaliset tutkimukset ... 64

5.3.5. Laboratoriotutkimukset ... 65

5.4. Haavadiagnoosi ja haavaluokitus ... 65

5.4.1. Avoimen haavan VPKM-väriluokitus ... 66

5.5. Dokumentointi ... 69

5.5.1. Potilastietojärjestelmät ... 70

5.5.2. Haavanhoidon rakenteinen kirjaaminen ... 71

5.5.3. Valokuvaus ... 74

6. Haavanhoidon osatekijät ... 77

6.1. Hoitotavoitteen määrittely ... 77

6.1.1. Konservatiivinen parantava hoito ... 77

6.1.2. Haavan valmistelu kirurgiseen hoitoon ... 77

6.1.3. Ylläpitävä konservatiivinen hoito ... 77

6.2. Etiologisten tekijöiden korjaaminen ... 78
6.2.1. Paikalliset, haavaan liittyvät tekijät ... 78
6.2.2. Systeemiset, potilaaseen liittyvät tekijät ... 78

6.3. Haavan paikallishoidon biologinen perusta ... 78
6.3.1. Wound Bed Preparation ja TIME-toimintamalli ... 78
6.3.2. Haavan puhdistaminen ... 79
6.3.3. Infektion ja tulehduksen hallinta ... 81
6.3.4. Kosteustasapainosta huolehtiminen ... 81
6.3.5. Epitelisaation tukeminen ... 82

6.4. Ylläpitävä hoito ... 82

7. Haavapotilaan ravitsemus ... 83

7.1. Ravitsemustilan arvio ja ravitsemushoidon suunnittelu ... 83
7.1.1. Malnutrition Universal Screening Tool ... 83
7.1.2. Nutritional Risk Screening ja muut seulontamenetelmät ... 85
7.1.3. Muut vajaaravitsemuksen arviointimenetelmät ... 86

7.2. Ravinnon saannin tehostaminen ... 86
7.2.1. Ravitsemushoidon yleiset periaatteet ... 86
7.2.2. Kliiniset täydennysravintovalmisteet ... 87
7.2.3. Letkuravitsemus ... 87
7.2.4. Parenteraalinen ravitsemus ... 88

7.3. Ravitsemushoidon tehon seuranta ... 88

8. Kipu haavanhoidossa ... 90

8.1. Haavakipu ... 90

8.2. Kivun arviointi ... 91

8.3. Kivunhoito ... 93
8.3.1. Kivun lääkkeetön hoito ... 94
8.3.2. Hoitotilanne ja kivun hoito ... 94
8.3.3. Kipulääkkeiden käyttö ... 95
8.3.4. Toimenpidekivun hoito ... 97

9. Haavainfektio ja sairaalahygieeniset näkökohdat ... 100

9.1. Bakteerien merkitys haavassa ... 100

9.2. Haavainfektion diagnostiikka ... 101
9.2.1. Leikkaushaavan infektio ... 101
9.2.2. Vakavan infektion tunnistaminen ... 103
9.2.3. Mikrobiologinen diagnostiikka ... 104
9.2.4. Bakteeriviljelylöydöksen tulkinta ... 106
9.2.5. Osteomyeliitin diagnostiikka ... 107

9.3. Mikrobilääkkeiden käyttö ... 107
9.3.1. Infektion hoito ... 107
9.3.2. Ehkäisevä antibioottihoito ... 108
9.3.3. Mikrobilääkehoidon tyyppi ja annos ... 108
9.3.4. Mikrobilääkehoidon kesto ... 111
9.3.5. Paikalliset mikrobilääkkeet ja antiseptiset aineet ... 112

9.4. Ongelmamikrobit ... 112

9.5. Varotoimiluokat tartuntojen torjumiseksi ... 113
9.5.1. Varotoimiluokat kosketustartuntatien katkaisemiseksi ... 113
9.5.2. Muut varotoimiluokat ... 115

9.6. Aseptinen toiminta haavanhoidossa ... 115
9.6.1. Käsihygienia ... 115
9.6.2. Suojaimet haavanhoidossa ... 116
9.6.3. Hoitoympäristö ... 118
9.6.4. Eritetahradesinfektio ... 119
9.6.5. Haavanhoitovälineiden käsittely ja huolto ... 120
9.6.6. Haavanhoidossa syntyneiden jätteiden käsittely ... 120

9.7. Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta ... 121

10. Tekniset apuvälineet haavanhoidossa ... 124

10.1. Alipaineimuhoito ... 124
10.1.1. Vaikutusmekanismi ... 125
10.1.2. Käyttöaiheet ... 125
10.1.3. Kliininen kokemus ja vaikuttavuusnäyttö ... 125

10.2. Happihoito ... 126
10.2.1. Ylipainehappihoito ... 126
10.2.2. Paikallinen happihoito ... 128
10.2.3. Muut kudoshapetusta turvaavat toimet ... 128

10.3. Ultraäänihoito ... 128
10.3.1. Vaikutusmekanismi ... 129
10.3.2. Terapeuttinen ultraääni ... 129
10.3.3. Ultraäänitehosteinen haavanpuhdistus ... 129

10.4. Suurienerginen ääni-impulssihoito 130

10.5. Laserhoito ja muut valohoidot 130

10.5.1. Vaikutusmekanismi 130

10.5.2. Vaikuttavuusnäyttö 131

10.6. Sähköhoidot 131

10.6.1. Haavan sähköstimulaatiohoito 131

10.6.2. Pulsoiva sähkömagneettinen kenttä 132

10.7. Turvotuksen hoitoon käytettävät laitteet 132

10.7.1. Jaksoittainen painepuristushoito 132

10.7.2. AV-impulssihoito 133

10.7.3. Lihaspumpun sähköstimulaatiohoito 133

11. Haavan paikallishoitoon käytettävät tuotteet 136

11.1. Haavatuotteiden valinta 136

11.2. Haavasidosten luokittelu 138

11.2.1. Vaikutusmekanismin mukainen luokittelu 138

11.2.2. Tuotteen sijaintiin haavalla perustuva luokittelu 140

11.2.3. Toimintatavan mukainen luokittelu 140

11.2.4. Haavan värin ja syvyysluokituksen mukainen hoitoperiaate 140

11.2.5. Geneerisen nimen mukainen luokittelu 140

11.3. Erilaisten haavasidosten ominaisuudet ja käyttö 141

11.3.1. Harso- ja kuitusidokset 141

11.3.2. Putkisidokset ja kierresiteet 141

11.3.3. Haavatyynyt 142

11.3.4. Haavateipit ja kiinnelaastarit 143

11.3.5. Haavakontaktisidokset 144

11.3.6. Haavakalvo 145

11.3.7. Hydrokolloidit 147

11.3.8. Hydrogeelit 148

11.3.9. Vaahtosidokset 149

11.3.10. Alginaattisidos 151

11.3.11. Hydrokuitu- ja geeliytyvä kuitukangassidos 152

11.3.12. Erityiskäsitellyt kangassidokset 153

11.3.13. Hunajahoito 156

11.3.14. Pihkahoito 157

11.3.15. Aktiivihiilisidos 158

11.3.16. Jodipitoiset tuotteet 158

11.3.17. Kadeksomeeripohjaiset valmisteet 159

11.3.18. Povidonijodituotteet 159

11.3.19. Aktiivisesti haavapohjaan vaikuttavat tuotteet 160

11.3.20. PHMB:tä sisältävät haavanhoitotuotteet 161

11.3.21. Haavan huuhtelunesteet ja puhdistuspyyhkeet 162

11.4. Tekoihot haavan paranemisessa 163

11.4.1. Tekoihon käyttöaiheita 163

11.4.2. Tekoihojen etuja ja haittoja 164

11.5. Kasvutekijät ja muut bioaktiiviset haavanhoitotuotteet 165

12. Haavan kirurginen hoito 168

12.1. Revisiokirurgia 168

12.2. Korjaava kirurgia 169

12.2.1. Korjaavan kirurgian edellytykset 169

12.2.2. Korjaavan kirurgian menetelmät 169

13. Amputaatio 174

13.1. Amputaatio jalkaterän alueelta 175

13.1.1. Varpaat ja metatarsaaliluut 175

13.1.2. Keskijalkaterän amputaatiot 176

13.1.3. Amputaatiot ylemmän nilkkanivelen tasolta 177

13.2. Sääriamputaatio 177

13.3. Amputaatio polven tasolta 177

13.4. Reisiamputaatio 178

13.5. Amputaatio lonkkanivelen tasolta 178

13.6. Amputaation jälkihoito 179

13.6.1. Jalan osittainen amputaatio 179

13.6.2. Sääri- ja reisiamputaatio 180

13.7. Amputaation myöhäisongelmat 180

14. Haavan paikallishoito käytännössä 183

14.1. Avoimen haavan yleiset hoitokäytännöt 183

14.1.1. Valmistelevat toimet ja välineistö 184

14.1.2. Haavan puhdistus 186

14.1.3. Haavaa ympäröivän ihon hoito 190

14.1.4. Haavan peittäminen ja sidonta ... 193
14.1.5. Biologinen puhdistus ... 195
14.1.6. Alipaineimuhoidon toteuttaminen ... 197

14.2. Erilaisten haavojen hoitoperiaatteet ja sidosvalinta ... 200
14.2.1. Epitelisoituva haava ... 200
14.2.2. Granuloiva haava ... 200
14.2.3. Fibriinikatteinen haava ... 201
14.2.4. Nekroottinen haava ... 202
14.2.5. Infektoitunut haava ... 202
14.2.6. Runsaasti erittävä haava ... 204
14.2.7. Onkalohaava ja fisteli ... 205
14.2.8. Faskiotomiahaava ... 208
14.2.9. Paljaana oleva luu, jänne tai hermo ... 208
14.2.10. Paljaana oleva ortopedinen proteesi tai muu implantti ... 209
14.2.11. Ulkoinen kiinnityslaite ... 210
14.2.12. Avoin laparotomiahaava ... 211
14.2.13. Avannehaava ... 212
14.2.14. Syöpään liittyvät haavaongelmat ... 216
14.2.15. Traumaattiset haavat ... 218

14.3. Suljetun kirurgisen haavan hoito ... 219
14.3.1. Haavahakaset ja ompeleet ... 219
14.3.2. Ihonsiirre ja ihon ottokohta ... 223
14.3.3. Suljetun amputaatiohaavan hoito ... 229

OSA II Tyyppihaavojen hoito

15. Akuutti haava ... 234

15.1. Traumaattiset ihohaavat ... 234
15.1.1. Pinnallinen traumaattinen haava ... 234
15.1.2. Viiltohaava ja leikkaushaava ... 235
15.1.3. Puremahaava ... 236
15.1.4. Ruhjehaava ja traumaattinen kudospuutos ... 237

15.2. Avomurtuma ... 237

15.3. Traumaattinen amputaatio ... 239
15.3.1. Irronneen ruumiinosan käsittely ... 239
15.3.2. Amputaatiotyngän ja -potilaan hoito ... 240

15.4. Ampumavamma ... 242

15.5. Räjähdysvamma ... 243

15.6. Haavakomplikaatiot ... 243
15.6.1. Haavan verenpurkauma ... 243
15.6.2. Haavarepeämä ... 243
15.6.3. Haavainfektio ... 244
15.6.4 Haavanekroosi ... 246
15.6.5. Serooma ... 246

16. Palo- ja paleltumavammat ... 248

16.1. Palovamma ... 248
16.1.1. Palovammojen luokittelu ja vamman laajuuden arviointi ... 248
16.1.2. Palovammojen vammamekanismit ... 250
16.1.3. Palovamman ensihoito ... 251
16.1.4. Palovammahaavan paikallishoito ... 252
16.1.5. Palovamman leikkaushoito ... 254
16.1.6. Leikatun palovamman jälkihoito ... 255
16.1.7. Palovamman jälkiongelmat ... 256

16.2. Paleltumavamma ... 256
16.2.1. Paleltumavamman patofysiologia ... 256
16.2.2. Paleltumavamman diagnostiikka ja luokitus ... 257
16.2.3. Paleltumavamman konservatiivinen hoito ... 257
16.2.4. Paleltumavamman kirurginen hoito ... 258
16.2.5. Paleltumavamman myöhäisongelmat ... 259

17. Nekrotisoivat infektiot ... 260

17.1. Nekrotisoivien infektioiden oireet ja kliininen kuva ... 260

17.2. Nekrotisoivien infektioiden diagnostiikka ... 261
17.2.1. Koeinsisio ja bakteerinäytteet ... 261
17.2.2. Kuvantaminen ... 261

17.3. Nekrotisoivien infektioiden hoitoperiaatteet ... 261
17.3.1. Kirurginen hoito ... 261
17.3.2. Muu hoito ... 262

17.4. Erilaisia nekrotisoivia infektioita 263
17.4.1. Erysipelas 263
17.4.2. Nekrotisoiva faskiitti 263
17.4.3. Fournierin gangreeni 263
17.4.4. Kaasukuolio 264
17.4.5. Eläinten puremat 264

18. Verenkiertoperäinen alaraajahaava 266
18.1. Laskimoperäinen säärihaava 266
18.1.2. Laskimoanatomia 267
18.1.3. Laskimofysiologia 268
18.1.4. Laskimoperäisen säärihaavan patofysiologia 269
18.1.5. Posttromboottinen oireyhtymä 269
18.1.6. Laskimovajaatoiminnan luokittelu 270
18.1.7. Laskimovian diagnostiikka 272
18.1.8. Laskimovajaatoiminnan hoito 274
18.1.9. Laskimoperäisen haavan paranemiseen ja uusiutumiseen vaikuttavia tekijöitä 276
18.1.10. Laskimohaavan korjaava kirurgia 276
18.2. Valtimoperäinen alaraajahaava 276
18.2.1. Valtimotaudin esiintyvyys ja riskitekijät 278
18.2.2. Valtimotaudin diagnostiikka 278
18.2.3. Valtimotaudin kajoavat hoitovaihtoehdot 281
18.2.4. Hoitomuodon valinta ja hybridi-toimenpiteet 282
18.3. Verenkiertoperäisen alaraajahaavan konservatiivinen hoito 283
18.3.1. Laskimoperäisen säärihaavan konservatiivinen hoito 285
18.3.2. Valtimoperäisen haavan konservatiivinen hoito 290
18.3.3. Verenkiertoperäisen alaraajahaava-potilaan jatkohoito 292
18.4. Krooninen lymfaattinen turvotus 292
18.4.1. Lymfaattisen turvotuksen patofysiologia 292
18.4.2. Lymfaattisen turvotuksen diagnostiikka ja luokittelu 293
18.4.3. Lymfaattisen turvotuksen konservatiivinen hoito 294
18.4.4. Lymfaattisen turvotuksen kirurginen hoito 296
18.4.5. Lymfaattisen turvotuksen seuranta ja oma-hoito 297

19. Painehaava 300
19.1. Painehaavan epidemiologia 301
19.2. Painehaavan etiologia ja patofysiologia 301
19.2.1. Ulkoinen paine 301
19.2.2. Kitka ja kudosten venyminen 303
19.2.3. Ihon kosteus 303
19.2.4. Potilaaseen liittyvät painehaavalle altistavat tekijät 304
19.3. Painehaavan diagnostiikka ja luokittelu 305
19.3.1. Taustatiedot 305
19.3.2. Painehaavapotilaan kliininen tutkiminen 305
19.3.3. Painehaavaluokitus 308
19.3.4. Laboratorio- ja kuvantamistutkimukset 312
19.4. Painehaavojen ehkäisy 312
19.4.1. Painehaavariskin arviointi 312
19.4.2. Asentohoito 318
19.4.3. Apuvälineet 320
19.4.4. Ihon kunnon arviointi ja ihon hoito 326
19.5. Painehaavojen hoito 327
19.5.1. Painehaavan yleiset hoitoperiaatteet 327
19.5.2. Painehaavan paikallishoito 328
19.5.3. Painehaavan kirurginen hoito 330
19.6. Painehaavan uusiutumisen ehkäiseminen 334

20. Diabeetikon jalkahaava 338
20.1. Diabeetikon jalkahaavan epidemiologia 338
20.2. Diabeetikon jalkahaavan patofysiologia 339
20.2.1. Diabeteksen vaikutus elimistöön 339
20.2.2. Diabeettinen neuropatia 339
20.2.3. Diabeetikon neuro-osteoartropatia 340
20.2.4. Tukkiva valtimotauti 341
20.3. Jalkahaavan diagnostiikka ja luokittelu 341
20.3.1. Neuropaattinen jalkahaava 342
20.3.2. Iskeeminen jalkahaava 342
20.3.3. Jalkahaavan kliininen luokittelu 343
20.3.4. Diabeetikon jalkahaavan riskin arviointi 343

20.4. Jalkahaavan ehkäisy ... 343
20.4.1. Sopivan jalkineen valinta ... 344
20.4.2. Diabeetikon jalkojen omahoito ... 345
20.5. Jalkahaavan konservatiivinen hoito ... 346
20.5.1. Kevennyshoito ... 346
20.5.2. Jalkahaavan paikallishoito ... 347
20.5.3. Diabeetikon jalkahaavan antibioottihoito ... 347
20.6. Diabeetikon jalkaongelmien kirurginen hoito ... 348
20.6.1. Jalan asentovirheitä korjaava kirurgia ... 349
20.6.2. Jalkahaavaan kirurginen hoito ... 352
20.6.3. Ääreishermojen vapautusleikkaukset ... 356
20.7. Jatkohoito ja seuranta ... 356

21. Harvinaiset haavat ... 359
21.1. Vaskuliitti ... 359
21.2. Pyoderma gangrenosum ... 361
21.3. Reumahaava ... 361
21.4. Kihti ... 363
21.5. Pahanlaatuisten kasvainten aiheuttamat haavat ... 363
21.6. Sädehoidon jälkeinen haava ... 364
21.7. Itse aiheutettu haava ... 365
21.8. Muut harvinaiset haavat ... 366

22. Arpiongelmat ... 368
22.1. Arpiongelmien patofysiologiaa ... 368
22.2. Arven liikakasvu ... 370
22.3. Arpikasvain ... 371
22.4. Arven surkastuma ... 373
22.5. Arpien luokittelu ja arviointi ... 373
22.5.1. Subjektiiviset arpiarviomenetelmät ... 373
22.5.2. Objektiiviset arpiarviomenetelmät ... 374
22.5.3. Arven aiheuttaman haitan arviointi ... 375
22.6. Arpihoidot ja arpiongelmien ennaltaehkäisy ... 375
22.6.1 Arpien konservatiiviset hoidot ... 376
22.6.2. Arven kirurginen hoito ... 379
22.6.3. Arpiongelmien ehkäisy leikkausten yhteydessä ... 381
22.7. Arven paikallishoito käytännössä ... 382
22.7.1. Arven liikakasvun ehkäiseminen ... 382
22.7.2. Arpihoitomenetelmiä ... 383
22.7.3. Arpihoidon lopettaminen ... 386

23. Haavanhoidon organisointi ja kehittäminen ... 388
23.1. Haavanhoidon ongelmakohdat ... 388
23.2. Moniammatillinen hoito-organisaatio ... 390
23.2.1. Hoitoketjut ... 390
23.2.2. Haavaklinikat ... 390
23.3. Haavanhoidon ammatillinen koulutus ... 391
23.3.1. Hoitohenkilöstön ammatillinen koulutus ... 391
23.3.2. Lääkäreiden koulutus ... 393
23.4. Näyttöön perustuva haavanhoito ... 393
23.5. Haavanhoitoon liittyvät rekisterijärjestelmät ... 394
23.6. Kansallisen haavanhoito-organisaation kehittäminen ... 395

Osa I

Haavanhoidon yleiset periaatteet

1. Haava yksilön ja yhteiskunnan kannalta 12
2. Ihon rakenne ja tehtävät 16
3. Haavan määritelmä ja haavatyypit 26
4. Haavan paraneminen 29
5. Haavapotilaan tutkiminen 54
6. Haavanhoidon osatekijät 77
7. Haavapotilaan ravitsemus 83
8. Kipu haavanhoidossa 90
9. Haavainfektio ja sairaalahygieeniset näkökohdat 100
10. Tekniset apuvälineet haavanhoidossa 124
11. Haavan paikallishoitoon käytettävät tuotteet 136
12. Haavan kirurginen hoito 168
13. Amputaatio 174
14. Haavan paikallishoito käytännössä 183

1. Haava yksilön ja yhteiskunnan kannalta

(Vesa Juutilainen)

Haavojen aiheuttamaa haittaa tulee arvioida sekä yksilön että yhteiskunnan näkökulmasta siten, että lääketieteellisten seikkojen lisäksi huomioidaan myös psykososiaaliset ja taloudelliset tekijät. Haava voi olla ongelmallinen joko siihen liittyvän laajan kudosvaurion ja toimintahaitan takia tai siksi, että sen paraneminen on pitkittynyt ja hoito hankalaa.

1.1. Haavojen kirjo

Haavalla tarkoitetaan ehjän ihon tai sen alaisten kudoksien rikkoutumista (luku 3.). Haava voi syvyytensä ja sijaintinsa mukaan ulottua ihon alaiseen rasvaan, lihakseen, luuhun, hermo- ja verisuonirakenteisiin sekä erilaisiin sisäelimiin. Haavat syntyvät joko ulkoisen tekijän tai sisäisen sairauden seurauksena.

Akuutteihin tapaturmiin liittyviä haavoja on kokonsa, sijaintinsa ja vammamekanisminsa puolesta monenlaisia. Työ- ja liikenneturvallisuuden kohentumisesta huolimatta ihmisille sattuu kaikenlaisia tapaturmia, joihin liittyy ihon haavautuminen.

Erilaisiin sairauksiin ja tiettyihin ulkoisiin tekijöihin liittyvät krooniset haavat ovat hankalia siksi, että ne ovat pitkäkestoisia ja vaikeasti hoidettavia. Moni pieni ja vähäpätöisenkin näköinen haava muuttuu suureksi ja kalliiksi ongelmaksi, ellei haava parane tai liitännäiseksi kehittyy lisäkomplikaatioita, kuten infektioita.

Lääketieteellisiin hoitoihin liittyvät haavakomplikaatiot, kuten leikkaushaavojen infektiot, muodostavat huomattavan osan haavaongelmista. Yhä vanhemmille ja sairaammille ihmisille tehdään erilaisia kirurgisia toimenpiteitä, joihin liittyy suurentunut haavakomplikaation riski.

Väestön ikääntyminen ja diabeteksen sekä ylipainoisuuden lisääntyminen ovat tärkeimmät syyt siihen, että kroonisten haavojen määrä lisääntyy tulevaisuudessa edelleen, mikä aiheuttaa terveydenhuoltojärjestelmällemme entistä suuremman haasteen. Määriltään merkittävimmät haavat ovat laskimoperäinen säärihaava, painehaava ja diabeetikon jalkahaavat. Nykyisin lähes prosentti väestöstä sairastaa kroonista säärihaavaa ja sairaalalaitoshoidossa olevista potilaista 5–15 %:lla on jonkinasteinen painehaava. Vähintään 10 % väestöstämme sairastaa diabetesta, ja arviolta 25 % diabeetikoista saa jossakin elämänsä vaiheessa jalkahaavan, näistä noin neljännes päätyy amputaatioon. Yhdysvalloissa noin 6,5 miljoonalla (n. 2 % väestöstä) on jokin krooninen haava.

1.2. Haavat yksilön kannalta

Kaikkiin haavoihin liittyy jonkinasteista haittaa, kuten kipua, toimintavajausta, esteettistä haittaa sekä psykososiaalisia ja taloudellisia ongelmia. Pahimmillaan haava uhkaa potilaan yleistä terveydentilaa, raajaa tai henkeä.

1.2.1. Kipu ja toiminnallinen haitta

Haavan luonteen mukaan siihen voi liittyä akuutin kudosvaurion tulehdusreaktion aiheuttamaa kipua tai kyse voi olla kroonisemmasta kipuoireyhtymästä esimerkiksi hermovamman jälkitilana. Pelkästään kipu ja siihen liittyvä lääkehoito lamaa ihmisen toimintakykyä ja voi johtaa lääkeriippuvuuteen ja työkyvyttömyyteen (luku 8.1.).

Haavan aiheuttama toiminnallinen haitta riippuu oleellisesti haavan suuruudesta ja sijainnista sekä siitä, mitä kudoksia haavan alueella on vaurioitunut. Pienetkin alaraajahaavat voivat estää normaalin kävelyn ja yläraajahaavat puolestaan käsillä tehtävän työskentelyn. Lantion alueen haavat, kuten painehaavat, saattavat rajoittaa istumista. On tärkeää myös tiedostaa, että haavoihin liittyvät ongelmat eivät rajoitu siihen aikaan, jolloin haava on auki ja paranemisvaiheessa. Moni haava jättää pysyvän haitan esimerkiksi arpien, kivun tai toiminnallisen vajauksen muodossa.

1.2.2. Psykososiaaliset tekijät ja elämänlaatu

Pitkittyneen haavanhoidon myötä potilaasta tulee haavansa vanki ja hän eristäytyy muusta ympäristöstään, kuten perheestään, työyhteisöstään ja sosiaalisesta toiminnasta. Eristäytyminen pahentuu, jos haava estää normaalia liikkumista tai se on runsaasti erittävä ja haiseva tai näkyvällä paikalla, kuten kasvoissa. Kotihoidossa oleva potilas on usein myös sidoksissa tiettyihin päivittäisiin haavanhoidon aikatauluihin, mikä rajoittaa hänen vapaata liikkumistaan. Laitoshoidossa oleva potilas on luonnollisesti vielä enemmän eristyksissä muusta yhteiskunnasta.

Haava aiheuttaa kantajalleen ahdistusta ja masennusta, etenkin silloin jos haavan paraneminen ei edisty ja hoito pitkittyy. Potilaan oma yritteliäisyys hoitoon osallistumisessa voi lamaantua, ellei haava parane kohtuullisessa ajassa. Joskus kehittyy pelkoa ja epävarmuutta siitä, paraneeko haava koskaan. Alaraajahaavojen osalta myös raajan amputaation pelko on tavallinen.

On myös todettu, että näkyvillä oleva avonainen haava aiheuttaa ihmiselle enemmän ahdistusta ja pelkoa kuin jokin muu vastaava tai vaikeampikin kudosvaurio, joka sijaitsee ehjän ihon alla piilossa. Kroonistuneen haavan aiheuttama psyko-sosiaalinen haitta koskettaa luonnollisesti potilaan koko perhettä ja muita läheisiä.

Ihmisen terveydentilaan liittyvän **elämänlaadun** (engl. Health-Related Quality Of Life, HRQOL) mittaamiseen on kehitetty erilaisia instrumentteja. Arvioinnissa pyritään kartoittamaan itse sairauden ja siihen liittyvän hoidon yksilölle aiheuttamaa haittaa päivittäisissä toiminnoissa ja hyvinvoinnissa. Haavapotilailla elämänlaatuun vaikuttavat erityisesti kipu, toimintahaitta ja sitoutuminen toistuvaan haavanhoitoon, jotka estävät normaalin päivittäisen elämän. Epävarmuus haavan paranemisen kestosta ja omasta toimeentulosta heikentävät myös merkittävästi potilaan hyvinvointia.

Kroonista haavaa sairastavien elämänlaatua ei ole toistaiseksi tutkittu kovin paljon,

mutta vaikuttaa siltä, että pitkittyneeseen haavaongelmaan liittyy merkittävä elämänlaadun heikkeneminen, mikä tulisi osaltaan huomioida näiden potilaiden hoidon järjestämisessä.

1.2.3. Taloudelliset tekijät

Kroonisen haavan hoito koituu potilaalle kalliiksi. Kustannuksissa tulee huomioida laitoshoitoon ja kotisairaanhoitoon sekä lääkkeisiin ja haavanhoitotuotteisiin liittyvät kulut. Koska yhteiskunta ei useinkaan korvaa haavanhoitotuotteisiin liittyviä kuluja, saattaa käydä niin, että ”säästösyistä” jätetään käyttämättä parhaiten vaikuttavia tuotteita, jolloin hoidon laatu heikkenee. Hoitokäynteihin liittyvät matkat aiheuttavat myös kustannuksia. Moni haavapotilas on haavansa takia sairauslomalla, mikä aiheuttaa tulonmenetyksiä.

1.3. Haavojen yhteiskunnalliset vaikutukset

Yhteiskunnan kannalta krooniset haavat ovat ennen kaikkea taloudellinen ongelma, koska niiden esiintyvyys on suuri ja suurenee edelleen. Terveydenhoitojärjestelmien kannalta haavat aiheuttavat hoito-organisaatioiden rakenteeseen sekä koulutukseen liittyvän haasteen: kuinka suoriutua tehokkaasti kaikkien haavojen hoidosta?

1.3.1. Talouteen liittyvät näkökohdat

On arvioitu, että länsimaissa haavojen hoito kuluttaa nykyisin 2–5 % terveydenhuollon määrärahoista. Tämä osuus kasvaa tulevaisuudessa edelleen, koska haavapotilaiden määrä kasvaa (luku 1.1.). Kroonisten haavojen hoito on kallista siksi, että haavat ovat pitkäkestoisia ja edellyttävät yleensä jopa päivittäistä hoitoa. Vaikka nykyaikaiset haavanhoitotuotteetkin ovat melko kalliita, kalleinta haavanhoidossa on hoitohenkilöstön työ, jonka osuus kaikista kuluista on 80–90 %. Moni haava edellyttää laitoshoitoa, joka on selvästi kalliimpaa kuin kotona tapahtuva hoito. Yhteiskunnan kannalta on myös merkittävää, että haavansa takia työkyvyttömänä olevat ovat poissa tuottavasta toiminnasta. Haavoihin liittyy myös pysyviä vammautumisia, kuten raajojen amputointeja ja pysyvään laitoshoitoon joutumisia, mikä tulee kalliiksi yhteiskunnalle.

1.3.2. Terveydenhoitojärjestelmään liittyvät näkökohdat

Ongelmahaavojen hoito on nykyisellään hyvin hajautunutta sekä perusterveydenhuollossa että erikoissairaanhoidossa. Eräs syy tähän on se, että haavojen taustalla olevat syyt ovat hyvin moninaiset. Hoitokäytännöt vaihtelevat, eivätkä hoitoketjut toimi sujuvasti. Tehoton organisaatio lohkaisee tarpeettoman suuren osuuden koko terveydenhuollon käytettävissä olevista resursseista (luku 23.).

Kirjallisuutta

Gorecki C, Brown JM, Nelson A. et al. 2009. Impact of Pressure Ulcers on Quality of Life in Older Patients: A Systematic Review. JAGS 57:1175–1183.

Franks PJ. 2007. The cost of pressure ulceration. EWMA Journal 7:15–8.

Herber O, Wilfried Schnepp W, Rieger M. 2007. A systematic review on the impact of leg ulceration on patients' quality of life. Health and Quality of Life Outcomes 5:44.

Posnett J, Franks PJ. 2008. The burden of chronic wounds in the UK. Nursing Times 3:44–5.

Posnett J, Gottrup F, Lundgren H, Saal G. 2009. The resource impact of wounds on health-care providers in Europe. JWC 4: 154–61

Sen CK, Gordillo GM, Roy S. et al. 2009. Human skin wounds: a major and snowballing threat to public health and the economy. Wound Repair Regen 6:763–71.

2. Ihon rakenne ja tehtävät

(Heli Lagus)

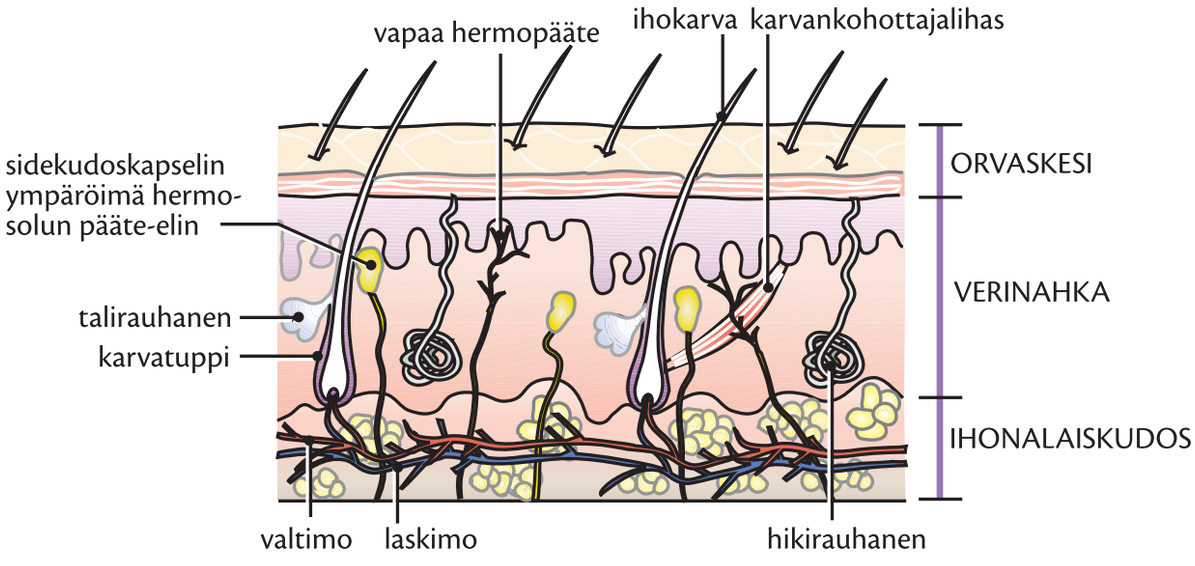
Iho muodostaa elimistöä suojaavan rajan ulkomaailmaan. Iho on pinta-alaltaan ihmisen laajin elin: aikuisella sen koko on noin 1,5–2,0 m^2. Ihon paksuus on keskimäärin 2–3 mm. Ihon ja ihonalaiskudoksen yhteen laskettu osuus ihmisen painosta on noin 15 %.

Rakenteeltaan iho voidaan jakaa karkeasti kahteen kerrokseen. Uloimpana on orvaskesi (epidermis), ja sen alla on verinahka (dermis). Näiden välillä on vielä tyvikalvo eli basaalimembraani (BM), joka kiinnittää kerrokset toisiinsa (kuva 2.1.).

Verinahan alla on ihonalaiskudos (**subcutis** tai **hypodermis**), joka koostuu pääosin rasvasoluista ja niitä tukevista sidekudossäikeistä sekä verisuonista. Subcutiksen paksuus vaihtelee esimerkiksi hormonaalisen ja ravitsemuksellisen tilan, iän ja sukupuolen mukaan millimetristä jopa yli kymmeneen senttimetriin.

Pinnallisin orvaskesi muodostaa fyysisen rajan ja suojaava vesitiiviin esteen ulkomaailmaan.

Verinahka vastaa ihon mekaanisesta kestävyydestä ja joustavuudesta, sekä verisuonia sisältävänä myös orvaskeden hapen ja ravinnon saannista. Verinahka sisältää ihon apuelimiä, kuten karvatuppia ja hiki- ja talirauhasia, jotka osallistuvat ”suojamuurin” ylläpitoon ja lämmönsäätelyyn.



Kuva 2.1. Ihon rakenne

Ihonalaiskudoksen tehtävänä on suojata elimistöä iskuilta, toimia siteenä ihon ja muiden kudosten, kuten lihaskalvojen ja jänteiden välillä, sekä eristää lämpöä ja toimia rasvavarastona. Ihon paksuus ja ominaisuudet vaihtelevat anatomiseen sijaintiin liittyvien vaatimusten mukaan.

Ihon tehtävät:

- elimistön suojaaminen ulkoisia kemiallisia ja fysikaalisia tekijöitä vastaan:
  - kuumuus, kylmyys, säteily, kemialliset aineet, mikrobit ja mekaaniset voimat
  - kosketuksen, paineen, värinän, kivun ja lämpötilan aistiminen
  - elimistön lämmönsäätelyyn osallistuminen
- estää lämmönhukkaa: karvoitus, ihon alainen rasva
- jäähdyttää: hikoilu, ihon verenkierron vilkastuminen
- liiallisen nesteiden haihtumisen estäminen
- D-vitamiinin tuottaminen auringonvalon vaikutuksesta
- energia-aineenvaihduntaan osallistuminen rasvaa varastoimalla
- aineiden imeytyminen ihon kautta
  - ihon kautta annosteltavat lääkeaineet
  - happi, typpi ja hiilidioksidi (pieniä määriä)
- kuona-aineiden poistaminen hiki- ja talirauhasten eritteiden mukana
- osallisena kommunikointiin ja muuhun sosiaaliseen kanssakäymiseen

2.1. Orvaskesi

Ihon pinnallisin kerros on orvaskesi (epidermis), jonka paksuus on 0,05–0,6 mm. Kovalle kuormitukselle altistuvilla alueilla, kuten kämmenissä ja jalkapohjissa, orvaskesi on paksu. Kehon paksuin iho on yläselässä. Siinä verinahka on erittäin paksu mutta orvaskesi taas ohut.

2.1.1. Orvaskeden rakenne

Orvaskesi on ihon jatkuvasti uusiutuva rakenne, joka koostuu viidestä eri kerroksesta (kuva 2.2.).

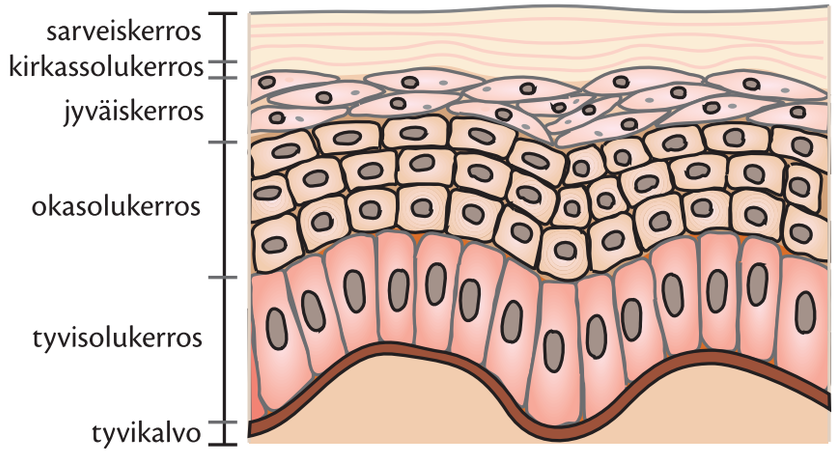
Marraskesi

Ihon pinnallisin kerros marraskesi, (sarveiskerros, keratiinikerros, **stratum corneum**) koostuu litteistä tumattomista kuolleista soluista, joita on noin 15–20 kerrosta päällekkäin. Jos ihoon kohdistuu jatkuvaa mekaanista rasitusta, marraskesi paksuuntuu huomattavasti ja saattaa muodostaa känsiä. Marraskesi on paksuimmillaan kulutusta vaativissa ihon osissa, kuten jalkapohjissa ja kämmenissä. Marraskeden solut muodostavat tiiviin ihoa ulkoisilta ärsykkeiltä suojaavan kerroksen luoden luonnollisen esteen tulehduksen aiheuttajille. Marraskesi on happamampi kuin ihon elävät osat. Ihon keskimääräinen pH on noin 5,5. Ihon pinnan happamuus johtuu pääsiassa siitä, että osa ihon normaaliflooraan kuuluvista mikrobeista pystyy hajottamaan talia ja muita rasvoja. Rasvoista vapautuu ihoa happamoittavia rasvahappoja.

Kirkassolukerros

Marraskeden alla on kirkassolukerros (**stratum lucidum**), joka joskus lasketaan osaksi marraskesiä. Myös se sisältää kuolleita so-

Kuva 2.2. Orvaskesi



luja. Kirkassolukerros puuttuu niin sanotun ohuen ihon alueilta, eli kaikkialta muualta paitsi jalkapohjista ja kämmenistä.

Jyväissolukerros

Kirkassolukerroksen tai marraskeden alapuolella on jyväissolukerros (**stratum granulosum**), joka koostuu 3–5 kerroksesta litteitä monikulmaisia soluja.

Okasolukerros

Okasolukerros (**stratum spinosum**) koostuu 8–10 solukerroksesta. Sen solut ovat kuutiomaisia, ja niiden välillä on runsaasti piikkimäisiä tai okamaisia ulokeliitoksia (desmosomeja), joiden ulkomuodon perusteella kerros saa nimensä.

Tyvisolukerros

Tyvisolukerros (**stratum basale**) sijaitsee tyvikalvon pinnalla, ja se on yhden solukerroksen paksuinen. Sen solut ovat lieriömäisiä tai kuutiomaisia.

2.1.2. Orvaskeden solujen toiminta

Keratinosyytit

Keratinosyyttien osuus orvaskeden soluista on noin 90 %. Orvaskesi uusiutuu jatkuvasti siten, että tyvikalvon päällä sijaitsevat keratinosyyttien kantasolut jakautuvat kahtia. Matkalla ihon pinnalle solut tuottavat typpipitoista **keratiini**-proteiinia, solut keratinisoituvat eli sarveistuvat. Oka- ja jyväissolut tuottavat myös pitkäketjuisia rasvoja (**keramideja**). Keramidit muodostavat yhdessä kolesterolin ja vapaiden rasvahappojen kanssa vesitiiviin kerroksen sarveiskerroksen alaosaan.

Keratinosyytin elinkaari kestää noin neljä viikkoa. Solun kuoleman jälkeen se ei välittömästi poistu iholta, vaan osallistuu suojamuurin ylläpitoon mekaanisena esteenä. Normaalisti orvaskesi uusiutuu kokonaan 6–10 viikon aikana.

Melanosyytit

Melanosyyttien (**pigmenttisolujen, tummasolujen**) osuus epidermiksen soluista on noin 5 %, ja niitä on lähinnä tyvisolukerroksessa ja karvatuppien alueella. Melanosyytit tuottavat melaniini-pigmenttiä. Melaniini siirtyy melanosyyteistä kaikkiin läheisiin tyvi- ja okasoluihin, joissa se asettuu tuman yläpuolelle ja siten suojaa ihon jakautuvia ja kehittyviä soluja auringon haitallisilta UV-säteiltä. Rusketus on siis pääasiassa kemiallinen tapahtuma, jossa melanosyytit valmistavat tyrosiinista (amino-

happo) melaniinia. Auringonvalo, melanosyyttejä stimuloiva hormoni (MSH), adrenokortikotrooppinen hormoni (ACTH), estrogeenit ja progesteronit stimuloivat melaniinin tuotantoa.

Tumma- ja vaaleaihoisilla pigmenttisolujen määrä on sama, mutta solujen koko ja niiden tuottaman väriaineen määrä on erilainen. Ihon väri määräytyy melaniinin määrän mukaan. Kun sarveissolut hilseilevät, melaniinijyväset häviävät niiden mukana. Pigmentti siis tavallaan kuluu pois. **Albinismi** (synnynnäinen melaniinin puutos) johtuu tyrosiinia pilkkovan tyrosinaasi-entsyymin vajeesta tai puutoksesta, kun taas vitiligossa eli valkopälvisyydessä melanosyytit puuttuvat tietyltä ihoalueelta.

Melaniini vähentää ihon D-vitamiinin tuotantoa, sillä se suojaa ja ”varjostaa” ihoa D-vitamiinin valmistamiseen vaadittavalta UVB-säteilyltä.

Langerhansin solut

Langerhansin solujen osuus orvaskeden soluista on noin 4 %, ja ne sijaitsevat lähinnä tyvi- tai okasolukerroksessa. Ne osallistuvat orvaskeden korjaamiseen haavan paranemisessa.

2.2. Tyvikalvo

Orvaskesi ja verinahka kiinnittyvät toisiinsa tyvikalvon (basaalimembraanin) välityksellä (kuva 2.2.). Papillaarinen dermis ja sen päällä oleva tyvikalvo muodostavat sormimaisia ulokkeita, jotka tunkeutuvat verinahkasta orvaskeden alueelle ja orvaskesi ympäröi näitä poimuja (kuva 2.3.). Tämän rakenteellisen ominaisuuden takia tyvikalvon pinta-ala on huomattavasti suurempi kuin vastaavan ihoalueen pinta-ala. Kun tyvikalvon pinta-ala on suuri, sille mahtuu myös enemmän jakautumiskykyisiä keratinosyyttejä, mikä suurentaa ihon uusiutumiskapasiteettia. Verinahan ja orvaskeden välinen laaja kontaktipinta mahdollistaa myös hapen ja ravintoaineiden tehokkaan diffuusion verinahkasta orvasketeen. Myös kuona-aineita poistuu orvaskedestä samalla mekanismilla.

Sen lisäksi, että tyvikalvo kiinnittää orvaskeden alla olevaan verinahkaan, se säätelee molekyylien kulkua näiden kudosten välillä. Tyvikalvo toimii selektiivisenä eli valikoivana suodattimena. Se säätelee myös solujen järjestäytymistä, orientoi epiteelisolut. Epiteelisolut, etenkin keratinosyytit, tuottavat suurimman osan tyvikalvon rakenneosista, mutta myös verinahan fibroblastit (sidekudossolut) osallistuvat tyvikalvon muodostamiseen.

Yleensä tyvikalvon sanotaan muodostuvan kahdesta kerroksesta, mutta kirjallisuu-

Hankauksen johdosta ihoon syntyvä rakko aiheuttaa herkästi kirkassolukerroksen irtoamisen jyväissolukerroksesta ja plasman tihkumista sen alle. Jalkapohjien ja kämmenten kivuliaissa rakoissa kerroksen irtoaminen tapahtuu syvemmissä kerroksissa, pääosin okasolukerroksessa. Ihon erilaisissa **rakkulataudeissa**, kuten rakkulaisessa pemfigoidissa ja epidermolysis bullosassa, sairaus tai rakennehäiriö kohdistuu tyvikalvon alueen rakenteisiin. Orvaskesi irtoaa rakkuloiden kohdalla joko tyvikalvosta tai tyvikalvon pintaosa irtoaa sen mukana. Vakavissa taudeissa tai tautimuodoissa koko tyvikalvo irtoaa verinahkasta.

dessa on puhuttu myös kolmesta eri kerroksesta: 1. **lamina lucida**, 2. **lamina densa** ja 3. **lamina fibroreticularis**. Lamina lucida on ohuempi kerros, joka sijaitsee suoraan tyvisolukerroksen alla. Paksumpi lamina densa on suorassa kosketuksessa alla olevaan papillaariseen dermiksen nystykerrokseen.

2.3. Verinahka

Ihon syvin kerros verinahka (**dermis**) on 0,5–1,5 mm paksu, ja se sijaitsee orvaskeden ja tyvikalvon alla. Verinahka koostuu kahdesta kerroksesta, ja sen tärkeimmät tehtävät ovat ihon mekaaninen tukeminen ja pinnallisen ihon ravitseminen (kuva 2.3.).

2.3.1. Verinahan rakenne

Nystykerros

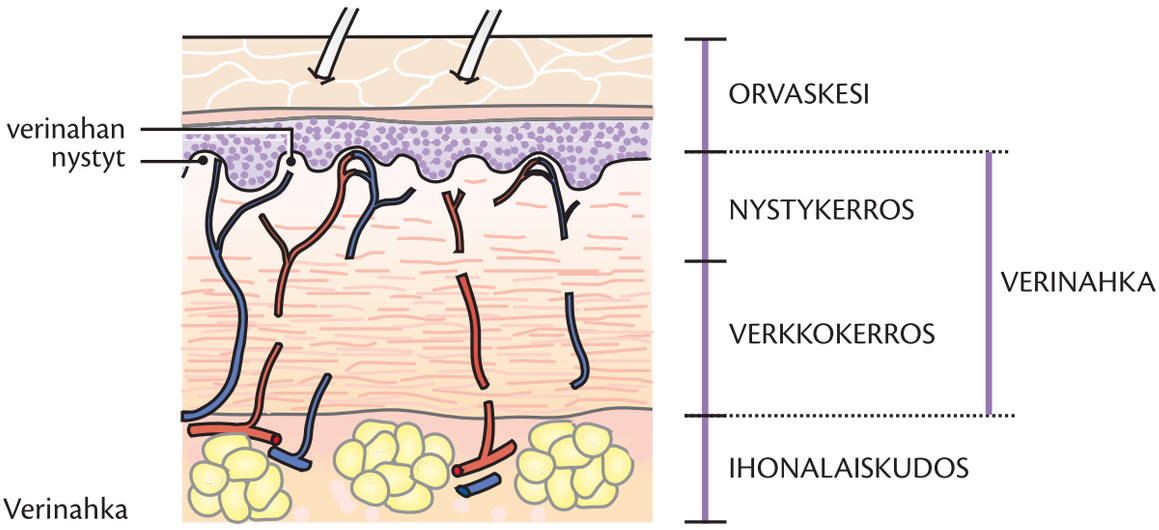
Pinnallisempi nystykerros (**stratum papillare**) koostuu sormimaisista ulokkeista, jotka työntyvät orvaskettä kohden. Nystyt koostuvat löyhästä sidekudoksesta, kapillaarisuonista, elastisista säikeistä ja verkkomaisista säikeistä, jotka sisältävät jonkin verran kollageenia. Ne ovat runsaslukuisia alueilla, joissa ihoon kohdistuva rasitus on suurta.

Verkkokerros

Verkkokerros (**stratum reticulare**) sijaitsee nystykerroksen alla ja on yleensä sitä huomattavasti paksumpi. Se koostuu tiiviistä epäsäännöllisestä sidekudoksesta ja saa nimensä kollageeni- ja elastiinisäikeiden muodostamasta verkkomaisesta rakenteesta. Nämä proteiinit antavat verinahalle sen vetolujuuden, joustavuuden ja venyvyyden. Verkkokerroksen verisuonet ovat kookkaampia kuin nystykerroksen suonet. Verkkokerroksessa on lisäksi imuteitä ja hermopäätteitä. Myös orvaskeden ”lisäkkeet” eli ihon apuelimet, kuten karvatupet, talirauhaset ja hikirauhaset lähtevät verkkokerroksen alueelta.

2.3.2. Verinahan soluväliaine

Sidekudoksessa soluväliaine muodostaa suurimman osan kudoksesta. Verinahan soluväliaine (**ekstrasellulaarinen matriksi**, **ECM**) koostuu pääosin säikeisestä, järjestyneestä **kollageeniverkosta** ja sen ympärillä olevasta **amorfisesta väliaineesta**, joka koostuu pro-



Kuva 2.3. Verinahka

teoglykaaneista ja glykosaminoglykaaneista. Glykosaminoglykaaneja on ihossa keskimäärin 0,1–0,3 %. Niiden tehtävänä on sitoa ihoon vettä ja sitä kautta toimia ihon aineenvaihdunnan osana. Kudoksessa ne vastustavat kasaan puristumista. Ikääntymisen myötä ihon glykosaminoglykaanien määrä ja ihon vesipitoisuus vähenee.

Soluväliaine antaa verinahalle sen mekaaniset ominaisuudet. Säikeitä muodostavat proteiinit (kollageenit ja fibrilliinin päällystämä elastiini) vahvistavat soluväliainetta ja antavat sille sen muodon. Ne myös tarjoavat pinnan, johon solut voivat tarttua. Terveen ihon kuivapainosta on noin 70 % kollageenia, josta valtaosa on tyyppiä I ja pienempi osa tyyppiä III. Kollageenisäikeet ovat hyvin kestäviä, ja niitä pystyvät hajottamaan vain tietyt kollagenaasientsyymit. Ihon kollageeni uusiutuu hitaasti, noin 1–2 vuodessa.

Elastiinimolekyylit muodostavat laajan rihmamaisen verkon, joka voi venyä ja palata takaisin muotoonsa antaen kimmoisuutta soluväliaineeseen. Ihon palautuminen normaaliksi venytyksen jälkeen johtuu nimenomaan elastiinin vaikutuksesta. Elastisia säikeitä on alle 1 % verinahan painosta.

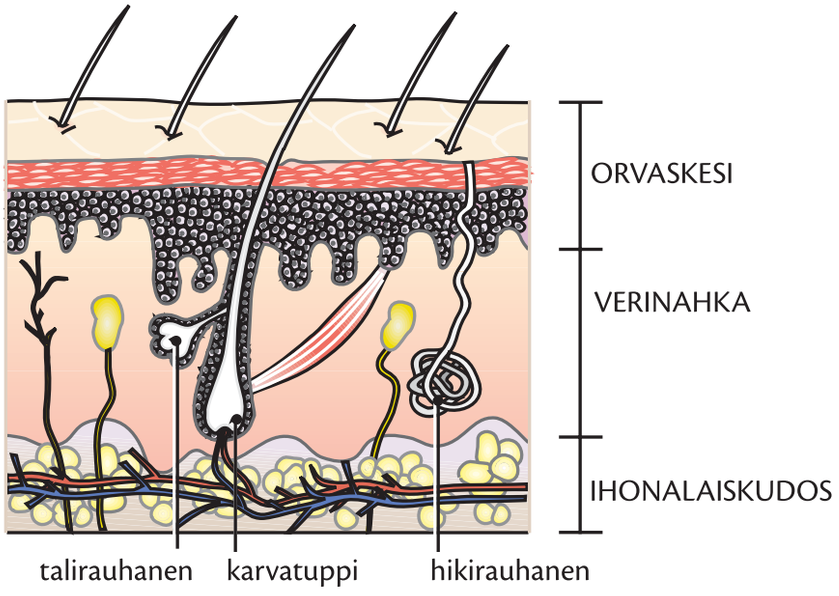
2.3.3. Verinahan solut

Fibroblastit ovat sidekudoksen yleisin soluryhmä. Ne tuottavat pääosan soluväliaineen säikeistä ja perusaineesta. Haavan paranemisen ja kypsymisen aikana fibroblastit voivat erilaistua myofibroblasteiksi, jotka pystyvät kuromaan haavaa pienemmäksi (luku 4.1.).

Mastsoluja eli syöttösoluja on ikään kuin siroteltuna pitkin verinahan kollageeni-kimppuja. Muun muassa kudosvaurio ja allerginen reaktio vapauttavat mastsoluista histamiinia. Histamiini laajentaa verisuonia, lisää niiden läpäisevyyttä ja paikallista kudosturvotusta. Histamiini pystyy myös lisäämään fibroblastien kollageenin muodostusta (luku 4.1.). Lisäksi verinahassa on monenlaisia elimistön puolustuksen ja aineenvaihdunnan kannalta tärkeitä soluja, sekä verisuonten seinämän soluja, imuteiden soluja ja hermosoluja.

2.3.4. Ihon apuelimet

Ihon apuelimet ovat verinahan sisällä olevia rakenteita, jotka ovat peräisin pinnallisemmasta orvaskedestä. Apuelimet muodostavat ikään kuin kuopan iholle, ja niiden seinämissä ovat



Kuva 2.4. Ihon apuelimet

todettavissa samat jakautumis- ja erilaistumiskykyiset solukerrokset kuin muuallakin ihossa (kuva 2.4.). Ihon apuelimiin kuuluvat muun muassa kynnet, ihokarvat ja ihon rauhaset: hiki-, tali- ja maitorauhaset. Ihon apuelimet auttavat lämmönsäätelyssä, tuntoaistimuksissa ja ihon pintarakenteen ylläpitämisessä.

> Apuelimet ovat tärkeä orvaskeden solujen lähde ihon vaurioituessa. Pinnalliseen verinahkaan ulottuvassa vauriossa iho pystyy uusiutumaan vaurioalueen reunamien ja syvemmällä dermiksessä säästyneiden ihon apuelinten solujen vaeltamisen ja lisääntymisen kautta (luvut 4.1. ja 15.1.1.).

Karvatuppi

Ihokarvoja on kaikkialla paitsi kämmenissä, jalkapohjissa, huulissa ja osissa ulkoisia sukupuolielimiä. Karvat ovat orvaskedestä kehittyviä sarveismuodostumia. Ne ovat kovaa keratiinia kuten kynnet. Karvojen kasvuun vaikuttavat androgeeniset, lisämunuais- ja kilpirauhashormonit. Karvan väri riippuu melanosyyttien aktiivisuudesta karvasipulissa.

Karvassa on kolme kerrosta: sisin medulla, keskimmäinen cortex ja uloin cuticula (karvan ketto). Sitä osaa karvasta, joka työntyy ihosta esiin, sanotaan varreksi, ja vinosti ihon sisään jäävää osaa taas juureksi. Juurta ympäröi karvatuppi, johon kiinnittyy sileiden lihassyiden muodostama karvankohottajalihas. Kylmässä karvankohottajalihas (musculus arrector pili) nostaa karvan pystyyn, jolloin iho ”menee kanalihalle”.

Karva kasvaa ainoastaan juuren alaosasta, karvasipulista, jossa solut jakaantuvat. Siirtyessään karvan varteen solut kuolevat ja keratinisoituvat. Karvalla on kasvuvaihe ja lepovaihe, jotka vuorottelevat. Lepovaiheessa karvatuppi surkastuu. Karva voi lepovaiheessakin olla vielä jonkin aikaa kiinni tupessa, mutta lopulta se irtoaa. Lepovaihetta seuraa taas uusi kasvuvaihe, jolloin karva kasvaa. Karvatupessa asustaa lisäksi orvaskeden kantasoluja, jotka pystyvät erilaistumaan esimerkiksi keratinosyyteiksi tai karvoja muodostaviksi soluiksi.

Ihon rauhaset

Ihon kaikki rauhaset ovat samaa alkuperää kuin orvaskeden solut. Sukupuolihormonit säätelevät ihon rauhasten toimintaa.

Talirauhasia (glandulae sebaceae tai holokriiniset rauhaset) on erityisen runsaasti kasvoissa ja selässä, kun taas kämmenissä ja jalkapohjissa niitä ei ole ollenkaan. Talirauhaset sijaitsevat verinahassa karvan juuren yläpuolella juuren ja karvankohottajalihaksen muodostamassa ”kulmassa”. Useimmat talirauhaset avautuvat karvatuppeen (kuva 2.4.). Huulissa ja ulkoisissa sukupuolielimissä ne avautuvat suoraan orvaskeden pinnalle.

Talirauhaset kehittyvät karvan juuritupen ulomman kerroksen soluista. Yhdessä karvatupessa on useita talirauhasrakkuloita. Uusia rauhassoluja syntyy rauhasen reunalla solujen jakautuessa.

Rauhasten tuottamaa rasvaa, talia, syntyy, kun rauhasen solut täyttyvät rasvasta ja kuolevat. Muodostunut tali eritetään ulos rauhasesta. Tali sisältää muun muassa triglyseridejä, vahoja, skvaleenia ja kolesterolia. Tali voitelee ihoa. Talirauhasten toiminta vilkastuu esipuberteetissa.

Hikirauhasia (glandulae sudoriferae) on kaikkialla ihossa. Niitä on runsaimmin jalkapohjissa, kämmenissä, otsassa, nenän ympäristössä ja kainaloissa. Hikirauhaset sijaitsevat syvällä verinahassa tai ihonalaiskudoksessa ja avautuvat laskutiehyellä veri-

nahan ja orvaskeden lävitse ihon pintaan tai karvatuppiin.

Hikirauhasia on kahta päätyyppiä: pieniä ja suuria. Pieniä hikirauhasia on ympäri kehoa, lukuun ottamatta huulia ja osaa ulkoisista sukupuolielimistä. Ne osallistuvat lämmönsäätelyyn erittämällä hikeä. Hiki sisältää vettä, keittosuolaa, ureaa, ammoniakkia, virtsahappoa ja vähän proteiineja. Sympaattinen hermosto säätelee hikirauhasten toimintaa.

Suuria hikirauhasia (**apokriiniset rauhaset**) on kainaloissa ja nännien, ulkoisten sukupuolielinten ja peräaukon alueella. Ne eivät eritä tavallista hikeä vaan voimakashajuista eritettä, joka sisältää feromonia ja vaikuttaa ihmisen ominaishajuun.

Maitorauhaset ovat kehittyneet suurista hikirauhasista, ja ne tuottavat maitoa imetyksen aikana.

Myös korvakäytävässä sijaitsevat **korvavaharauhaset** ovat sukua suurille hikirauhasille. Niiden tuottama erite suojaa korvaa.

2.4. Ihonalaiskudos

Ihonalaiskudos (**subcutis, hypodermis**) sisältää noin 50 % kehon rasvasta. Rasvakudos toimii pehmusteena ja lämpöeristeenä, ja se kiinnittää ihon sen alla oleviin lihaksiin ja luihin. Ihonalaiskudos muodostuu pääosin löyhästä sidekudoksesta – elastiinista ja rasvakudoksesta –, verisuonista ja hermoista. Ihonalaiskudoksen pääsolutyyppejä ovat fibroblastit, makrofagit ja adiposyytit eli rasvasolut.

2.5. Iho aistinelimenä

Ihotuntoon kuuluvat subjektiiviset aistimukset kosketuksesta, paineesta, värinästä, kuumasta, kylmästä ja kivusta. Orvaskeden alueella ihotunnosta huolehtivat pääosin **vapaat hermopäätteet** ja **Merkelin solut**. Hermopäätteitä kutsutaan vapaiksi, kun niillä ei ole myeliinituppea. Merkelin soluja on noin 1 % ihon pintakerroksen soluista, ja ne toimivat mekanoreseptoreina, jotka aistivat pidempiaikaista kosketusta ja mukautuvat kosketukseen.

Myös useimpien karvatuppien ympäri on kiertynyt vapaita hermopäätteitä, jolloin ne aistivat karvan liikkeitä ja toimivat mekanoreseptoreina. Lihaksissa ja jänteissä ne toimivat asennosta kertovina aistineliminä.

Vapaiden hermopäätteiden ohella ihotunnosta huolehtivat sidekudoskapselin ympäröimät erikoistuneet hermohaarojen pääte-elimet: Merkelin kiekot sekä Meissnerin, Krausen, Ruffinin ja Pacinin keräset. Ne aistivat muun muassa painetta, värinää, kosketusta ja asennon sekä lämpötilan muutoksia.

2.6. Ihon solujen viestintä

Solut viestivät ympäristöönsä toisille soluille tai soluväliaineelle, joko suoralla yhteydellä tai lähettämällä erilaisia välittäjäaineita, jotka toimivat viestin välittäjinä. Ihossa välittäjäaineina toimivat pääosin **sytokiinit** (syto = solu, kine = liike) ja kasvutekijät. Sytokiinit ja kasvutekijät ovat yleensä pieniä peptidejä, jotka ovat proteiineja pienempiä aminohappoketjuja. Sytokiinien ja kasvutekijöiden ero johtuu lähinnä niiden löytöhistoriasta, eikä toimintatavasta tai muista ominaisuuksista.

Sytokiinit voidaan jaotella useilla eri tavoilla muun muassa niiden tuottajasolujen perusteella. Esimerkiksi monosyyttien tuottamat sytokiinit ovat monokiineja ja lymfosyyttien tuottamat lymfokiineja. Interleu-

kiinit taas osallistuvat valkosolujen väliseen viestintään ja kemokiinit solujen kemialliseen houkutteluun (**kemotaksis**).

Solujen viesti voi välittyä

- endokriinisesti verenkierron kautta, jolloin kohdesolu on yleensä kaukana lähettävästä solusta. Hormonit ovat tyypillisiä endokriinisiä viestin välittäjiä.
- parakriinisesti, kun kohdesolu on lähellä tai naapurina.
- autokriinisesti, kun kohdesoluna on solu itse mutta välittäjäaine eritetään solun ulkopuolelle, ja sieltä taas solun sisään.
- intrakriinisesti, kun viesti kulkee solulle itselleen sisäkautta.

Viestin vastaanottamiseen solu tarvitsee vastaanottimen eli reseptorin. Solukalvon pinnalla on useita erilaisia reseptoreja useille erilaisille välittäjäaineille. Solun lähiympäristö ja soluun tulevat viestit vaikuttavat siihen, millaisia reseptoreita solukalvon pinnalle kulloinkin ilmaantuu.

Viestin perille meno ei kuitenkaan ole itsestään selvää. Vaikka vastaanottavalla solulla on reseptori välittäjäainetta varten, välittäjäaine voi päätyä myös muualle kuin reseptoriin, mihin se on tarkoitettu. Jos solulla ei ole oikeaa reseptoria, välittäjäaineen viesti ei välity.

2.7. Ihon ikääntyminen ja muut rappeutumismuutokset

Ihon kuntoon ja ilmiasuun vaikuttavat iän lisäksi erilaiset sisäiset ja ulkoiset tekijät, kuten perussairaudet, ravitsemus, tupakointi ja UV-säteily.

2.7.1. Ihon ikääntymismuutokset

Ensimmäiset ikään liittyvät ihomuutokset ilmaantuvat noin 30 vuoden iässä, jolloin iho alkaa ohenemaan, löystymään ja muuttumaan hauraammaksi ja kuivemmaksi. Epidermis ohenee, vaikka solukerrosten määrä säilyy muuttumattomana. Melanosyyttien määrä vähenee iän mukana 6–8 % vuosikymmenessä mutta samalla jäljelle jäävien melanosyyttien koko kasvaa. Vanhat ihmiset ruskettuvat tämän vuoksi huonommin kuin nuoret. Suuria pigmentoituneita läiskiä voi ilmaantua auringonvalolle altistuneille ihoalueille. Ikääntynyt iho myös näyttää ohuemmalta, kalpeammalta ja läpinäkyvämmältä kuin nuori iho.

Ihon kuivuminen johtuu sekä rasvan että keramidien tuotannon vähenemisestä. Veden haihtumista estävä rasvakerros muodostuu keratinosyyttien valmistamista keramideista, kolesterolista ja rasvahapoista. Keramidien tuotannon vähentyessä suojaavan rasvakerroksenkin muodostuminen on heikompaa. Talirauhaset tuottavat myös vähemmän talia. Naisilla talin tuotanto vähenee asteittain menopaussin alkamisen jälkeen ja miehillä niukasti yleensä vasta 80. ikävuoden jälkeen. Hikirauhaset tuottavat vähemmän hikeä, mikä vaikeuttaa liian lämmön poistamista elimistöstä ja suurentaa lämpöhalvauksen riskiä kuumissa oloissa.

Muutokset sidekudoksessa vähentävät ihon kestävyyttä ja joustavuutta. Kollageenisäikeiden ja kimmoisuutta antavien elastiinisäikeiden tuotanto, laatu ja määrä vähenevät, jolloin iho muuttuu ohuemmaksi, löysemmäksi ja ryppyiseksi. Myös verinahan verisuonet muuttuvat hauraiksi, mikä altistaa ihon alaisille verenvuodoille ja mustelmille. Ihonalainen rasvakerros ohenee niin ikään

ikääntymisen myötä, mikä suurentaa ihovaurion riskiä ja vähentää elimistön kykyä pitää yllä riittävää lämpötilaa kylmässä.

2.7.2. Muut ihoa haurastuttavat tekijät

Tupakointi hidastaa ihon kollageenityyppien I ja III valmistusta (luku 2.3.2.). Ihon elastisten komponenttien määrä ja kimmoisuus vähenevät ja iho löystyy ja rypistyy. Tupakointi heikentää myös ihon pintaverenkiertoa ja aineenvaihduntaa. Se vähentää verinahan kapillaarien määrää, lisää kollageenin pilkkoutumista ja vähentää sen valmistamista. Lisäksi se vaikuttaa elastiinin koostumukseen metalloproteinaasien ja vapaiden radikaalien välityksellä. Tupakointi muuttaa ihon kalpeaksi ja harmahtavaksi ja edistää erityisesti kasvojen alueen rypistymistä ja saa tupakoijan näyttämään ikäistään vanhemmalta.

Tupakointi synnyttää estrogeenivajausta, joka edistää ihon ohenemista ja aikaistaa vaihdevuosia 2–4 vuodella. Tupakointi suurentaa myös ihosyöpäriskiä.

Auringonvaloon liittyvä pitkäaikainen altistuminen UVA-säteilylle nopeuttaa ihon ikääntymismuutoksia. Myös UVB-säteily vaurioittaa omalta osaltaan ihoa aiheuttamalla suoraan DNA-mutaatioita. Auringonvalo aiheuttaa myös orvaskeden ja verinahan nystykerroksen välisen liitoksen tasoittumista, joka heikentää ravinnon kuljetusta kerrosten välillä (luku 2.3.1.).

Auringon toistuvasti polttamilla alueilla esiintyy epätasaista pigmentoitumista ja ennenaikaisia ryppyjä. Solutasolla todetaan kroonista tulehdusreaktiota ja kollageeni- ja elastiinisäikeiden rappeutumista ja epäjärjestystä. Iho muuttuu tällöin nahkamaisen ja ahavoituneen näköiseksi. Myös ihmisen yleinen terveydentila, ravitsemus, perussairaudet ja niiden lääkitykset voivat vaikuttaa merkittävästi ihon kuntoon ja kykyyn parantaa haavat (luku 4.3.1.).

Kirjallisuutta

Clark RAF (toim). 1996.The molecular and cellular biology of wound repair. Toinen laitos. New York: Plenum Press.

McGrath JA, Eady RAJ, Pope FM. Anatomy and Organization of Human Skin.
▹ www.blackwellpublishing.com

Hannuksela M. 2009. Rusketus ja melaniini. Hyvä, paha aurinko.Duodecim.
▹ www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/

Hannuksela M. 2009. Atooppinen iho. Allergia.
▹ www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/

Iholiitto ry. 2010.Terveen ihon rakenne.
▹ www.iholiitto.fi/ihotietoa/terveen_ihon_rakenne/

Kamel MN. Anatomy of The Skin.
▹ www.telemedicine.org/anatomy/anatomy.htm

Prathiba V, Gupta P.D. 2006. Cutaneous wound healing: Significance of proteoglycans in scar formation, Current Science 6: 1–5.

3. Haavan määritelmä ja haavatyypit

(Helvi Hietanen ja Vesa Juutilainen)

Haavalla tarkoitetaan ehjän ihon tai sen alaisten kudoksien rikkoutumista. Haava voi syvyytensä ja sijaintinsa mukaan ulottua ihon alaiseen rasvaan, lihakseen, luuhun, hermo- ja verisuonirakenteisiin sekä erilaisiin sisäelimiin.

Tässä kirjassa tarkastellaan vain ihoon ja sen alaisiin kudoksiin ulottuvia haavoja. Haavat syntyvät joko ulkoisen tekijän tai sisäisen sairauden seurauksena.

Haavoja voidaan jaotella niiden syntymekanismin tai ulkoisen olemuksen perusteella. Akuutit haavat syntyvät useimmiten jonkin äkillisen ulkoisen tekijän vaikutuksesta (luku 15.). Kroonisten haavojen syntyyn taas liittyy yleensä jokin sisäinen sairaustekijä mutta usein myös jokin ulkoinen syy, kuten paine tai hankaus (luku 4.3.2.). Monille akuuteille ja kroonisille haavoille on kehitetty systemaattisia luokituksia, jotta haavojen vertailu ja dokumentointi olisi helpompaa (luku 5.4.).

Latinankielisessä termistössä haavalle on kaksi nimeä: **vulnus** ja **ulcus**. Vulnus tarkoittaa äkillisen ulkoisen tekijän aiheuttamaa haavaa, kun taas ulcuksella tarkoitetaan kroonista haavaa. Vastaavasti englannin kielessä sana **wound** liittyy yleensä akuuttiin haavaan ja sana **ulcer** krooniseen haavaan.

3.1. Akuutti haava

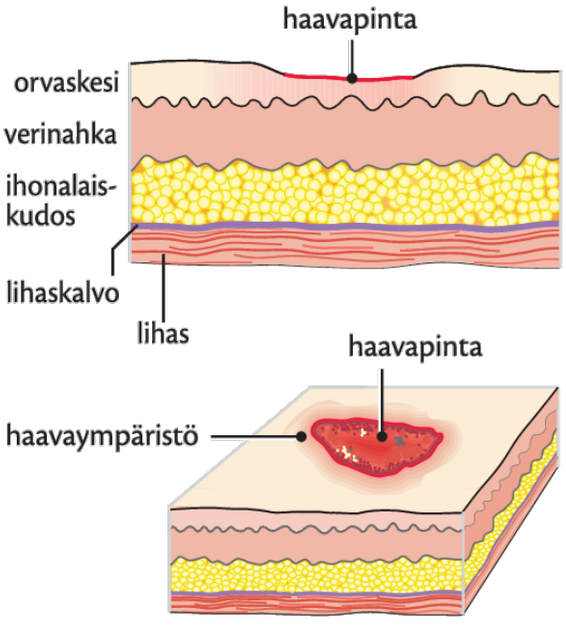
Akuutti haava syntyy jonkin ulkoisen fysikaalisen voiman vaikutuksesta. Tavallisesti akuuttien haavojen syynä on puhtaasti mekaaninen voima: kitka ja hankaus (pinnalliset haavat), terävä leikkaava mekanismi tai kudoksia ruhjova tai repivä tylppä tai venyttävä voima. Usein kyse kuitenkin on näiden mekanismien yhdistelmistä. Muita akuutin haavan syitä ovat palo- ja paleltumavammat, kemikaalien aiheuttamat syöpymävammat ja säteilyn aiheuttamat akuutit ihovauriot (taulukko 3.1.).

Akuutit haavat jaotellaan puhtaisiin ja likaisiin haavoihin. Tyypillisiä puhtaita haavoja ovat terveelle iholle tehdyt leikkaushaavat, kun taas likaisia haavoja ovat puremavammat tai haavat, jotka ovat likaantuneet maa-aineksesta tai muusta vieraasta materiaalista.

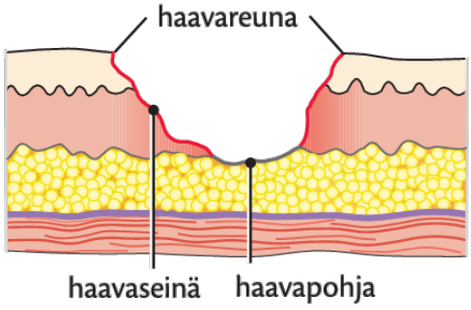
3.2. Krooninen haava

Kroonisiksi haavoiksi määritellään yleensä haavat, jotka ovat olleet avoimena vähintään kuukauden. Kuukauden aikaraja on kuitenkin

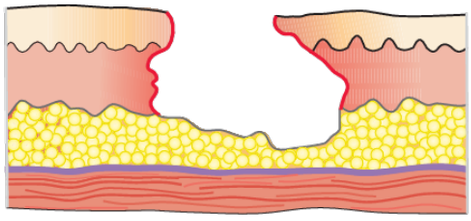
A. Pinnallinen haava



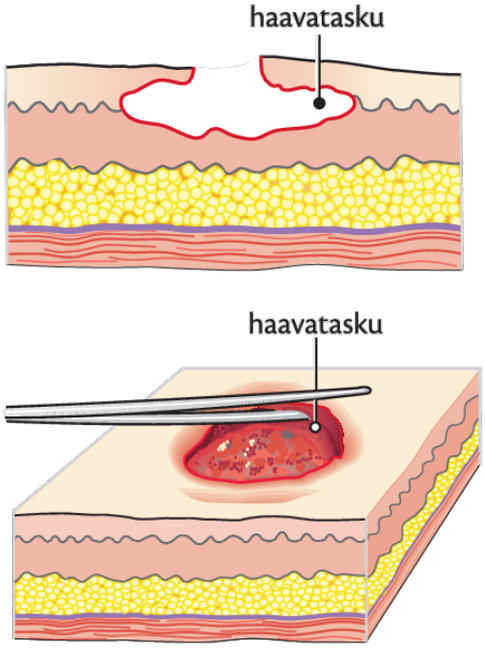
B. Syvä haava eli ihonalaiskudokseen ulottuva haava



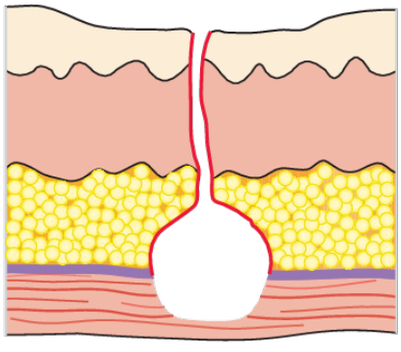
D. Onkalo (onkalomainen / onkaloituva) haava



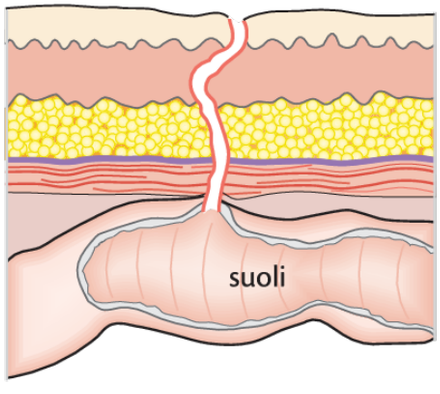
C. Haavatasku



E. Sinushaava



F. Fistelihaava



Kuva 3.1. Tavallisten avoimien haavojen osat ja haavatyypit

Taulukko 3.1. Akuutit haavat ja niiden taustat

Ihon rakkulointi (Epidermolysis)	Mekaaninen syy: kitka, hankaus Muu syy: kuumuus, kylmyys, säteily
Pinnallinen haava (Excoriatio, abrasio)	Ihon hankautuminen kontaktipintaa vasten
Ruhjehaava (Vulnus contusum)	Tylppä isku
Repeämähaava (Vulnus laceratum)	Venyttävä voima
Viiltohaava (traumaattinen tai kirurginen) (Vulnus incisum)	Veitsi tai muu viiltävä esine
Pistohaava (Vulnus spissum)	Puukko, naula
Ampumahaava (Vulnus sclopetarium)	Luoti, sirpale
Puremahaava (Morsus cani, hominis)	Eläin, ihminen
Murskavamma (Conquassatio)	Korkeaenergiset vammat eri mekanismeilla
Palovamma (Combustio)	Kuumuus, sähkövirta, säteily
Syöpymävamma (Corrosio)	Kemialliset syövyttävät aineet
Paleltumavamma (Congelatio)	Kylmyys

Taulukko 3.2. Krooniset haavat etiologiansa mukaan

Verisuoniperäiset	Laskimohaava Valtimohaava Lymfaattiseen turvotukseen liittyvä haava
Diabetekseen liittyvät	Neuropaattinen jalkahaava Iskeeminen jalkahaava Infektoitunut jalkahaava Necrobiosis lipoidica
Ulkoinen paine ja hankaus	Painehaava
Tulehdussairaudet	Reumahaava Vaskuliitti Pyoderma gangrenosum
Metaboliset sairaudet	Kihti Kalsifylaksia
Maligniteetti	Primaari ihosyöpä Metastaasit
Krooninen sädevaurio	
Traumaattisen haavan jälkitila	
Kirurgisen haavan jälkitila	

hyvin keinotekoinen, koska myös monen akuutin haavan paraneminen voi kestää niin kauan.

Haavan kestosta riippumatta on johdonmukaisempaa määritellä kroonisiksi haavoiksi sellaiset haavat, joiden ilmaantumiseen tai huonoon paranemiseen liittyy jonkin mahdollisesti ulkoisen ja tyypillisesti toistuvan mekaanisen tekijän lisäksi jokin elimistön sisäinen sairaustekijä (taulukko 3.2.). Kroonisten haavojen taustalla olevista tyypillisistä tekijöistä mainittakoon alaraajojen verenkiertosairaudet, diabetes, syöpä, kehon ulkoa tuleva paine ja kudoksen venyminen (luku 4.3.2.). Esimerkiksi painehaavat ja diabeetikon neuropaattiset jalkahaavat on viisainta luokitella kroonisiksi haavoiksi heti tuoreeltaan, koska niiden syntyyn vaikuttavat sekä ulkoiset että sisäiset tekijät ja niiden paranemisprosessi muistuttaa biologisesti kroonisen haavan paranemisprosessia (luku 4.2.2.).

Krooniselle haavalle on myös tyypillistä, että sen paranemisaikaa on vaikea arvioida ja haava voi uusiutua herkästi samaan paikkaan. Akuutti haava voi muuttua krooniseksi, jos sen parantavien ja paranemista jarruttavien prosessien välillä vallitsee epätasapaino.

Kirjallisuutta

Nienstedt W ym. (toim.). 2007. Lääketieteen Termit. Kustannus Oy Duodecim.

Krooninen alarajaahaava (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2007 (viitattu 17.8.2007). Saatavilla internetissä: ▹ www.kaypahoito.fi

4. Haavan paraneminen

(Heli Lagus)

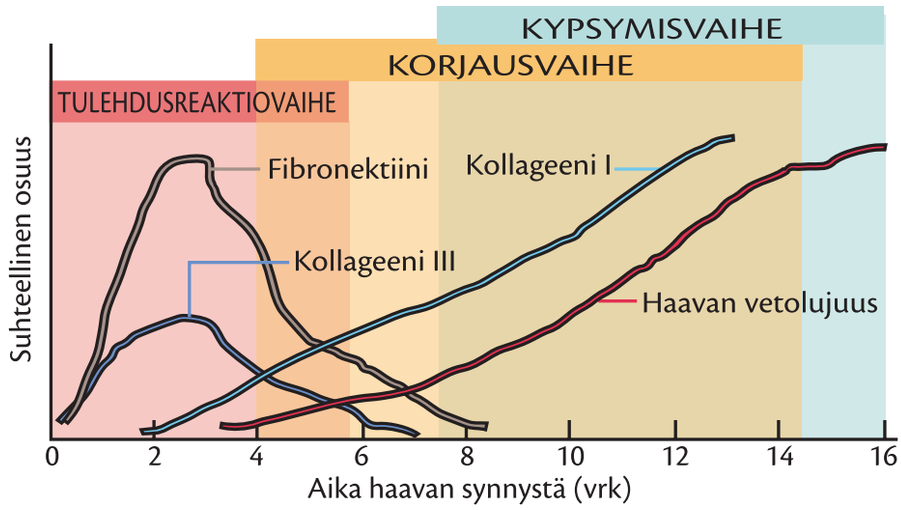
Haavan paraneminen on monimutkainen biologinen tapahtuma, jonka eteneminen riippuu sekä haavassa että sitä ympäröivissä kudoksissa vallitsevista olosuhteista.

4.1. Akuutin haavan paraneminen

Haavan paranemisprosessi käynnistyy välittömästi kudoksen vaurioitumisen jälkeen. Haavan paraneminen jaetaan kolmeen tai neljään vaiheeseen sen mukaan, lasketaanko aivan alussa tapahtuva verenvuodon tyrehdyttäminen omaksi vaiheekseen. Vaiheiden nimeämisessä on jonkin verran kirjavuutta. Nimettyjä vaiheita ovat:

- verenvuodon tyrehdyttäminen (haemostasis, engl. hemostasis)
- tulehdusreaktiovaihe eli inflammaatio (inflammatio, engl. inflammation)
- korjausvaihe eli rakennusvaihe (proliferatio, engl. proliferation)
- kypsymisvaihe eli muokkausvaihe (uudelleen muodostumisvaihe) (maturatio, engl. remodeling, maturation).

Haavan paranemisen määritelmä ei ole yksiselitteinen. Periaatteessa haava katsotaan parantuneeksi, kun sen pinta on peittynyt epiteelisoluilla (luku 2.1.). Paranemisprosessi



Kuva 4.1. Haavan paranemisen vaiheet

ei kuitenkaan pysähdy siihen, kun haava on sulkeutunut, vaan muokkausvaihe ja siihen liittyvä arven lopullinen kypsyminen (luku 22.1.) ovat haavan paranemisen viimeinen vaihe, joka voi kestää jopa pari vuotta.

Kudospuutoksen korjauksen prosessi käynnistyy välittömän verenvuodon tyrehdyttämisen jälkeen tuntien kuluttua vauriosta. Korjausvaiheen aikana haava umpeutetaan mahdollisimman nopeasti kehon suojamuurin palauttamiseksi. Haavan parantumisaika vaihtelee muutamasta päivästä kuukausiin haavan koon, syvyyden, paikan, potilaan iän, kudoksen kunnon ja potilaan terveyden mukaan. Monet haavat eivät parane koskaan kiinni ilman erityisiä hoitotoimenpiteitä.

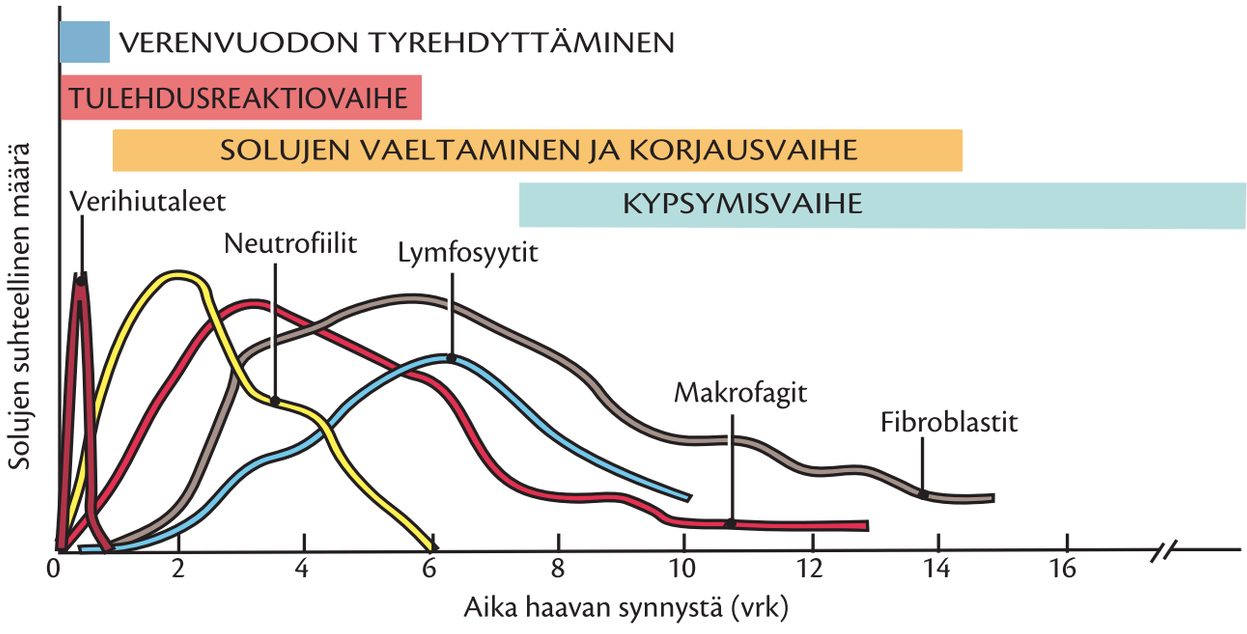
Vaikka akuutin haavan paranemisen vaiheet kuvataan yleensä peräkkäisinä tapahtumina, ne tapahtuvat yleensä osittain päällekkäisesti (kuva 4.1.). Kullekin vaiheelle on tyypillistä tiettyjen solujen aktiviteetti ja runsaampi määrä (kuva 4.2.).

4.1.1. Verenvuodon tyrehdyttäminen

Kun ihoon tulee verinahkaan asti ulottuva haava, verisuonia rikkoutuu ja soluja kuolee. Suojaavan ulkomuurin murtuminen aiheuttaa paikallisesti hälytystilan, jossa syntyy kemiallisia ja mekaanisia vauriosignaaleja.

Vauriosignaalit

Vaurioituneet solut ja lähiympäristön solut vapauttavat **välittäjäaineita** (esim. sytokiineja, kasvutekijöitä ja muita kudoshormoneja kuten eikosanoideja), valkuaisaineita hajottavia proteaasientsyymejä, typpioksidia (NO) ja kiniinejä. Eikosanoidit ovat omega-3- ja omega-6-lähtöisiä rasvahappoja, jotka ohjaavat kudoksen verihiutaletulpan muodostusta, verisuonten läpäisevyyttä ja solujen houkuttelemista vaurioalueelle. Myös mikrobit ja ihon pinnan vaurioituneet keratinosyytit ovat osallisena vauriosignaalien välittämisessä.



Kuva 4. 2. Solut haavan paranemisen eri vaiheissa

Verisuonten supistuminen

Verisuonten vaurioitumisen jälkeen verisuonet supistuvat välittömästi verenvuodon hillitsemiseksi. Supistustila kestää 10–15 minuuttia. Verisuonten supistumiseen vaikuttavat **katekoliamiinit** (adrenaliini verenkierrosta, noradrenaliini sympaattisen hermoston kautta) ja vaurioituneiden solujen vapauttamat kudoshormoneihin kuuluvat **prostaglandiinit**.

Hyytymän muodostaminen verihiutaleista ja fibriiniverkosta

Elimistö tyrehdyttää verenvuotoa verisuonten supistumisen lisäksi muodostamalla verihyytymätulpan vaurioituneisiin verisuoniin. **Veren hyytymistekijät** aktivoituvat, kun veri joutuu kosketuksiin rikkoutuneen suonen seinämän tai muun verisuonen ulkopuolisen kudoksen kanssa. Hyytymiskaskadin (hyytymistekijöiden aktivoitumisen ketjureaktion) tehtävänä on tuottaa **trombiinia**, joka on seerumin proteaasientsyymi. Trombiini muuttaa verihiutaleisiin kiinnittyneen fibrinogeenin fibriiniksi, joka ketjuuntuu ja verkottuu **fibriiniverkoksi**. Hyytymä syntyy, kun kudosvaurion aktivoimat **verihiutaleet** takertuvat toisiinsa ja ympärille muodostuva fibriiniverkko liimaa mukaan muita verisoluja ja tiivistää hyytymää.

Hyytymän hajottaminen

Jottei hyytymisprosessi tukkisi liikaa verisuonia ja estäisi veren kiertämistä kudoksessa, lähes samanaikaisesti käynnistyy hyytymän hajotus eli **fibrinolyysi**. Siitä huolehtii veren plasman plasminogeenistä muodostuva fibriiniä pilkkova entsyymi, plasmiini.

4.1.2. Tulehdusreaktiovaihe

Suomen kielessä ei ole hyvää kotoista vastinetta **inflammaatio**-termille. Inflammaatio ei tarkoita infektiota, sillä kyse ei ole bakteerien, virusten tai sienten aiheuttamasta tulehduksesta, vaan tulehdusreaktiota, joka on elimistön normaali tapa reagoida ärsytykseen tai kudosvaurioon. Inflammaatio käynnistää haavan paranemisen.

Tulehdusreaktiovaihe käynnistyy, kun hyytymään jääneet verihiutaleet ja neutrofiilit vapauttavat välittäjäaineita, jotka kutsuvat paikalle valkosoluja puolustamaan ja puhdistamaan vaurioitunutta aluetta. Myös monet muut tekijät houkuttelevat valkosoluja tapahtumapaikalle. Ensimmäiset valkosolut saapuvat verisuonesta vaurioalueelle jo muutamassa minuutissa, mutta voimakkaimmillaan tulehdusreaktio on 1–3 vuorokauden kuluttua vammasta (kuva 4.1.). Valkosoluista neutrofiilit ja makrofagit yhdessä siivoavat vaurion jäljet **fagosytoimalla** eli ”nielemällä” kuollutta kudosta ja vierasmateriaalia, sekä tappamalla alueelle tunkeutuneita mikrobeja. Jos haava ei ole infektoitunut, tulehdusreaktio rauhoittuu muutamassa päivässä.

Tulehdusreaktion kliiniset ilmentymät

Inflammaation, kuten myös infektion, paikallisia tyypillisiä tunnuspiirteitä ovat **punoitus** (rubor), **turvotus** (tumor), **kuumotus** (calor), **kipu** (dolor) ja **toimintakyvyn häiriintyminen** (functio laesa). Tulehdusreaktion näkyvät merkit johtuvat pääosin vapautuneista kudoshormoneista (luku 9.2.).

Kudoshormonit ovat välittäjäaineita, jotka vaikuttavat lähiympäristönsä soluihin tai kudoshormoneita vapauttaviin soluihin itseensä mutteivät kulkeudu kohteeseensa

verenkierron kautta. Niihin kuuluvat muun muassa sytokiinit, kasvutekijät, serotoniini, histamiini ja arakidonihapon johdannaiset, kuten prostaglandiinit. Esimerkiksi ihon punoitus ja kuumotus johtuvat mm. prostaglandiinien ja histamiinien aiheuttamasta verisuonien laajenemisesta. Turvotus puolestaan johtuu plasmaproteiinien vuotamisesta verisuonista kudoksiin, mitä edistävät mm. histamiinit ja prostaglandiinit lisäämällä verisuonien läpäisevyyttä. Sytokiinit ja prostaglandiinit ovat myös vastuussa tulehdusreaktioon liittyvästä kuumeen noususta.

Muuttunut **pH**, **turvotus** ja kudoksen **happipitoisuuden pieneneminen** verisuonten vaurioitumisen vuoksi aiheuttavat kipua vaurioalueelle. Lisäksi jotkin vapautuneet välittäjäaineet, kuten bradykiniini, herkistävät kivulle.

Valkosolujen ja korjaavan vaiheen solujen kutsuminen vaurioalueelle

Vaurioituneeseen verisuoneen liittyvä hyytymä toimii haavan alustavana täyteaineena ja alustana, joka helpottaa solujen liikkumista (luku 4.1.3.). Myös kasvutekijät voivat kiinnittyä hyytymään.

Tulehdussoluja kutsuva kemiallinen viestintä saa alkunsa useasta lähteestä:

- hyytymän sisälle jääneet solut, erityisesti verihiutaleet ja neutrofiilit valkosolut
- ympäröivän verinahan syöttösolujen välittäjäaineet (luku 2.3.3.)
- bakteerien hajottamistuotteet
- vaurioituneen kudoksen soluväliaineen paljastuneet osat.

Tärkeimpiä haava-alueelle kutsuttavia valkosoluja ovat neutrofiilit, monosyytit ja makrofagit. Verihiutaleet kutsuvat paikalle myös korjaavan vaiheen soluja, kuten sidekudossoluja eli **fibroblasteja** (kuva 4.2.).

Verisuonten laajeneminen ja läpäisevyyden lisääntyminen

Verisuonten supistumista seuraa verisuonten laajeneminen eli **vasodilataatio**. Verenkierron lisääntyminen aiheuttaa vaurioalueella punoitusta ja lämmön kohoamista. Verisuonten laajenemista aiheuttavat useat eri aineet, etenkin histamiini, kiniinit, prostaglandiinit ja typpioksidi.

Verisuonten laajenemisen lisäksi verisuonten läpäisevyys eli **permeabiliteetti** lisääntyy, millä on tärkeä merkitys valkosolujen siirtymisessä verenkierrosta suonen ulkopuoliselle vaurioalueelle. Verisuonten sisäseinämän endoteelisolujen väliin ilmaantuu aukkoja, joista pääsee tihkumaan plasmaa ja valkosoluja ympäröivään kudokseen. Plasman mukana kudokseen kulkeutuu proteiineja, kuten albumiinia ja globuliineja, jotka yhdistyvät hyytymän fibriinin ja fibronektiinin kanssa varhaiseksi väliaikaiseksi soluväliaineeksi.

Tulehdusreaktioon liittyvien solujen toiminta

Neutrofiilien päätehtävänä on tappaa tunkeilijat ja poistaa eloton tai vieras materiaali haavasta. Neutrofiilit käyttävät tähän erilaisia aktiivisia antimikrobisia aineita, kuten vapaita happiradikaaleja, typpioksidia ja proteiinejä pilkkovia proteaasientsyymejä.

Elimistön omat terveet solut suojautuvat happi- ja typpiradikaaleilta antioksidanteilla ja superoksididismutaasi-entsyymillä. Neutrofiilit nielevät eli fagosytoivat tuhottavan materiaalin ja hajottavat sen entsymaattisesti. Ne tuottavat myös proinflammatorisia sytokiineja, jotka kutsuvat paikalle lisää tulehdussoluja ja aktivoivat myös paikallisia korjaavan vaiheen soluja, kuten sidekudosta tuottavia fibroblasteja ja ihon pintasolukon keratinosyyttejä (luku 2.6.)

Monosyyttien poistuessa verisuonesta kudokseen ne erilaistuvat kypsiksi **makrofageiksi**. Makrofagit ovat haavan paranemisen kannalta tulehdusreaktiovaiheen tärkein soluryhmä.

Makrofagien tehtävänä on

- tuottaa runsaasti tärkeitä kasvutekijöitä
- houkutella paikalle korjausvaiheen soluja, kuten fibroblasteja
- fagosytoida bakteereja ja kuollutta kudosta
- erittää kollagenaasi- ja elastaasientsyymejä, jotka hajottavat vaurioitunutta kudosta.

Lymfosyyttien rooli haavan paranemisessa ja arpimuodostuksessa on edelleen jossain määrin epäselvä. B-lymfosyyttien määrä suurenee haavan paranemisen yhteydessä, ja niillä saattaa olla merkitystä väliaikaisen soluväliaineen muodostumisessa.

T-lymfosyyttien roolista haavan paranemisessa ja arpimuodostuksessa tiedetään hieman enemmän. T-solujen valtakausi alkaa sen jälkeen, kun haava on mennyt umpeen ja mahdollinen paikallinen tulehdus on rauhoittunut. Tällöin T-solut muodostavat suurimman valkosoluryhmän ihon haavassa. Aktivoidut T-solut pystyvät aktivoimaan muita haavan paranemiseen osallistuvia valkosoluja.

Pelkästään epidermiksen alueella esiintyvä T-solujen ”alalaji”, gammadelta-T-lymfosyytit, osallistuu epidermiksen korjaamiseen haavan paranemisessa.

Syöttösolut (mastsolut) ovat valkosolujen alatyyppi, jota esiintyy ihossa etenkin pitkin verinahan kollageenisäikeitä verisuonten läheisyydessä. Niiden vaikutus haavan paranemiseen on epäselvä. Syöttösolut näyttäisivät vaikuttavan neutrofiilien rekrytointiin haava-alueelle. Vaurion jälkeen ne vapauttavat histamiinia, joka laajentaa verisuonia ja lisää niiden läpäisevyyttä.

Tulehdusreaktion rauhoittuminen ja valkosolujen poistuminen haava-alueelta

Inflammaation rauhoittuminen on edellytyksenä seuraavan vaiheen eli korjausvaiheen käynnistymiselle. Jos haavassa on vierasta materiaalia tai bakteereja, tulehdusreaktio voi muuttua krooniseksi eikä paraneminen etene seuraavaan vaiheeseen.

Jos haavassa ei ole kuollutta kudosta eikä bakteeri-infektiota, **neutrofiilien** vaellus alueelle lakkaa muutamassa päivässä. Niiden määrä vähenee nopeasti ja tulehdusreaktio rauhoittuu (kuva 4.2.). Muutamien päivien kuluttua hyytymään jääneet neutrofiilit poistuvat ruven mukana ja jäljelle jääneistä neutrofiileista osa ikääntyy ja käy läpi ohjelmoidun solukuoleman eli **apoptoosin**. Osa neutrofiileistä palaa takasin verenkiertoon verisuonten tai imuteiden kautta.

Makrofagien määrä ylittää neutrofiilien määrän 48–72 tunnin kuluttua vauriosta. Suuri määrä makrofageja pysyy haava-alueella useita päiviä. Osa makrofageista palaa takaisin verisuoniin tai poistuu imuteiden kautta.

4.1.3. Korjausvaihe

Haavan korjausvaiheen (**proliferaatio, fibroplasia**) alussa kudospuutosalue on täyttynyt ensisijaisesti verihyytymästä muodostuneella **väliaikaisella soluväliaineella**, johon vähitellen muun muassa verisuonet ja kollageenisäikeet kasvavat ja haavan pinta peittyy epiteelisoluilla. Korjausvaiheen prosessit

käynnistyvät sytokiinien ja kasvutekijöiden ohjaamana noin 2–4 vuorokautta vamman synnyn jälkeen (luku 2.6.).

Haavan peittäminen epiteelisoluilla

Haavan peittäminen epiteelisoluilla eli **re-epitelisaatio** käynnistyy pian vamman synnyn jälkeen. Ihon epiteelisolut (keratinosyytit) irrottautuvat alustastaan, jakautuvat ja vaeltavat haavan reunoilta ja kaikista säästyneistä ihon apuelimistä haavan pinnalle ja haavan keskustaa kohti peittäen haavan. Keratinosyytit muodostavat tyvikalvon ja kiinnittyvät siihen sekä naapurisoluihinsa. Kun haava on peitetty, keratinosyytit kerrostuvat ja erilaistuvat (luku 2.1.). Jos verinahassa oleva ihon apuelin, kuten karvatuppi tai hikirauhanen, menetetään kokonaan, se ei uusiudu eikä voi toimia uudisepiteelin kasvuaiheena (luku 2.3.4.).

Keratinosyyttien vaeltaminen eli migraatio alkaa varsinaisesti 24–48 tunnin sisällä vamman syntymisestä. Haavan reuna-alueen lepotilassa olevat keratinosyytit käyvät läpi useita muutoksia, jotta ne pystyisivät liikkumaan ja peittämään haavan. Tyvisolukerros paksuuntuu haavan reunoilla re-epitelisaation alkuvaiheessa (luku 2.1.).

Haavan reunoilla olevat tyvisolut venyttäytyvät haavaa kohti, irrottautuvat alla olevasta tyvikalvosta ja aloittavat vaeltamisen haava-alueelle. Tyvisolut vaeltavat yhden solukerroksen paksuisena mattona paljastuneen alueen yli. Jos tyvikalvo on ehjä, epiteelisolut vaeltavat sen yli. Menomatkalla ne lisäävät siihen fibronektiiniä. Jos taas tyvikalvo on vaurioitunut vamman vuoksi, solut vaeltavat fibriiniä sisältävän väliaikaisen soluväliaineen yli.

Keratinosyyttien täytyy pystyä hajottamaan fibriiniä, jotta ne pystyisivät vaeltamaan ruven, terveen kudoksen ja pääosin verihyytymästä muodostuneen väliaikaisen varhaissoluväliaineen läpi. Hajotus onnistuu fibrinolyyttisillä entsyymeillä, joista tärkein on plasminogeenistä peräisin oleva plasmiini.

Kun yhteys toisen puolen keratinosyytteihin on syntynyt, vaeltaminen loppuu, solut lopettavat fibronektiinin erityksen ja alkavat rakentaa uudelleen tyvikalvoa. Jos tyvikalvo puuttuu, uutta tyvikalvoa tuotetaan haavan reunoilta keskustaa kohti.

Keratinosyyttien jakaantuminen alkaa, kun haavan reunan tyvisolut rupeavat jakaantumaan (luku 2.1.2.). Epiteelisolujen jakaantuminen on vilkkaimmillaan 48–72 tuntia vamman syntymisen jälkeen. Haavan reuna-alueella nähdään joskus **epiteliaalista hyperplasiaa** eli liikakasvua, joka johtuu solujen kiihtyneestä jakaantumista.

Erilaiset sytokiinit ja kasvutekijät ohjaavat re-epitelisaatiota vaikuttamalla keratinosyyttien jakaantumiseen tai vaeltamiseen. Re-epitelisaatiota helpottaa myös alla olevan sidekudoksen kuroutuminen tai supistuminen, joka pienentää haavan kokoa ja tuo haavan reunat lähemmäksi toisiaan (luku 4.1.3.). Solujen jakaantuminen jatkuu, kunnes monikerroksinen ja jatkuvasti uusiutuva epidermis on muodostettu uudelleen (luku 2.1.).

Uudisverisuonten muodostuminen

Makrofagit, fibroblastit ja endoteelisolut siirtyvät haava-alueelle samaan aikaan. Kiihtyneen aineenvaihdunnan ja solujen aktiivisuuden vuoksi hapen ja ravinnon tarve haava-alueella on lisääntynyt. Uuden muodostuvan kudoksen hapen ja ravinnon saantia turvaamaan tarvitaan uusia verisuonia. Niiden muodostamista kutsutaan **angiogeneesiksi**. Tässä tapahtumassa vanhan suonen seinämän tyvikalvoon tulee aukkoja ja sisäseinämän endoteelisoluja pääsee tunkeutumaan tyvikalvon ulkopuolelle, jossa ne

muodostavat ikään kuin verisuoni-ituja ja niistä verisuonisilmukoita. Verisuonisilmukoista muodostuu vähitellen verisuoniverkosto haava-alueelle. Uudisverisuonten muodostus on välttämätöntä haava-alueen uuden soluväliaineen valmistuksen kannalta.

Angiogeneesiä edistävistä tekijöistä tärkeimpiä ovat kudoksen alentunut happiosapaine, suuri laktaattipitoisuus, matala pH eli hapan ympäristö ja kasvutekijät. Hypoksiset eli vähähappiset olot stimuloivat solujen vaellusta. Makrofagien tuottamat angiogeeniset aineet, kuten VEGF ja FGF-2, välittävät uudisverisuonimuodostusta kudoksen matalan happiosapaineen aikana.

Vaeltavat endoteelisolut muokkaavat soluväliainetta valmistamalla fibronektiinia, mikä helpottaa niiden vaeltamista. Muutokset ympäröivässä soluväliaineessa ja kollagenaasientsyymien aiheuttamat muutokset verisuonten seinämissä helpottavat sekä endoteelisolujen vaeltamista että niiden muovautumista putkimaiseksi rakenteeksi.

Endoteelisolujen jakaantuminen alkaa 2–3 vuorokauden kuluttua vammasta. Endoteelisolut jakaantuvat versovien ”itujen” tyvessä emosuonen puolella. Näin syntyy jatkuva uusien endoteelisolujen virta, jotta saadaan lisää soluja uusiin verisuoniin. Itujen solut käyristyvät ja muodostavat putkimaisen rakenteen. Kapillaari-idut jatkavat kasvuaan, kunnes ne törmäävät muista suunnista kasvaviin ituihin ja muodostavat näiden kanssa verisuonisilmukoita tai -lenkkejä. Itämis- tai versomisprosessi jatkuu, kunnes haava on katettu verisuoniverkostolla. Vähitellen uusi verisuoniverkosto kypsyy, osa pienistä suonista sulautuu yhteen toisten suonien kanssa ja verisuonien kokonaismäärä vähenee mutta yksittäisten verisuonten läpimitta kasvaa.

Muutaman päivän kuluttua vammasta mikrovaskulaarinen verkko on olemassa koko haava-alueella, mikä tuo alueelle ravintoa ja happea ja auttaa väliaikaisen soluväliaineen ja granulaatiokudoksen muodostamisessa.

Valtimo- ja laskimoverkoston ohella rakennetaan haava-alueelle myös uusia imusuonia (**lymfangiogeneesi**). Imusuonet ovat hentoseinäisiä putkimaisia rakenteita, joiden tehtävänä on kuljettaa kudoksiin tihkunutta proteiinipitoista nestettä takaisin verenkiertoon (luku 18.4.).

Sitä mukaa kun uudet verisuonet muodostuvat ja alueen happiosapaine kasvaa, angiogeeninen stimulaatio heikkenee ja uudisverisuonien muodostuminen lakkaa itsekseen.

Uuden sidekudoksen muodostuminen

Varhaisena vasteena vauriolle paikalliset verinahan sidekudossolut eli dermaaliset fibroblastit alkavat jakaantua 2–3 vuorokauden kuluttua vammasta. Fibroblastit ilmaantuvat 3–4 vuorokauden kuluttua hyytymän muodostamaan väliaikaiseen soluväliaineeseen.

Erilaiset kasvutekijät ja muut kemialliset aineet houkuttelevat fibroblasteja vaeltamaan haava-alueelle. Fibroblasteja ilmaantuu ympäröivästä vaurioitumattomasta kudoksesta, pääosin dermiksestä ja vaurion syvyydestä riippuen myös ihonalaisesta rasvasta. Fibroblasteja voi muodostua myös muista mesenkymaalisista soluista, kuten rasvasoluista. Lisäksi verenkierron mukana haava-alueelle tulee fibrosyyttejä, jotka ovat fibroblastien kaltaisia luuydinperäisiä verisoluja, jotka pystyvät tuottamaan kollageenia. Fibroblastien liikkumisen suuntaa ohjaa niiden proteiinien läsnäolo, joihin ne pystyvät tarttumaan. Helpottaakseen liikkumistaan fibroblastit tuottavat **matriksin metalloproteinaasientsyymejä**, jotka pystyvät raivaamaan tietä soluväliaineverkon läpi (luku 4.3.2.).

Hyytymän fibriini- ja fibronektiini-pohjainen varhainen soluväliaine korvataan vähitellen granulaatiokudoksella. **Granulaatiokudoksen** muodostus alkaa pääosin fibroblastien toimesta 3–5 vuorokauden kuluttua vammasta. Granulaatiokudos koostuu tulehdussoluista, fibroblasteista ja uusista verisuonista sekä soluväliaineesta, joka koostuu glykoproteiineista, kollageenista ja glykosaminoglykaaneista. Lukuisat uudet kapillaarit antavat syntyvälle kudokselle sen pinnan jyvämäisen ulkonäön. Noin viikon kuluttua vammasta hyytymään on tunkeutunut eri soluja joka puolelta. Varhaisvaiheen soluväliainetta täydennetään ja korvataan vähitellen fibroblastien tuottamilla glykosaminoglykaaneilla, proteoglykaaneilla ja muilla proteiineilla. Myös hyaluronihappo on oleellinen osa varhaista soluväliainetta. Samaan aikaan, kun varhaisvaiheen soluväliainetta tuotetaan, proteaasientsyymit myös hajottavat soluväliainetta. Korjaamisvaiheen edetessä fibroblasteista tulee haavan valtasoluja. Fibroblastien määrällinen huippu saavutetaan noin 7–14 vuorokautta vamman synnystä.

Kollageenin valmistaminen alkaa laajemmin 3–7 vuorokauden kuluttua haavan peittämisestä. Sitä ennen kollageenin tuotanto on niukkaa. Kollageenin kokonaismäärä kasvaa 4–5 viikkoa vamman jälkeen. Uutta kollageenia tuotetaan vielä jopa kuusi viikkoa haavan umpeutumisen jälkeen (luku 2.3.2.).

Fibroblastit tuottavat kollageenin esiastetta, **prokollageenia**, joka pilkotaan solun ulkoisessa tilassa tropokollageeniksi. Tropokollageenisäikeet muodostavat yhdistyessään kollageenisäikeitä, jotka voivat kasaantua säiekimpuiksi.

Proliinin ja lysiinin hydroksylaatiolla on oleellinen merkitys kollageenisynteesissä. Sekä hydroksiproliini että hydroksilysiini vaikuttavat kollageenisäikeiden lujuuteen ja stabiiliuteen. Jos esimerkiksi hydroksiproliinia ei ole mukana, kuten vähähappisissa oloissa tai C-vitamiinin puutteessa, syntyy heikompilaatuista kollageenia.

Painoon suhteutettuna dermaalisen kollageenin vetolujuus on teräksen kaltainen. Normaalissa kudoksessa kollageeni on vahvaa ja hyvin järjestäytynyttä. Granulaatiokudoksen ja arpikudoksen kollageenisäikeet ovat selkeästi ohuempia kuin vaurioitumattoman ihon kollageenisäikeet.

Ainakin 23 erilaista kollageenia on tunnistettu. Haavan paranemisen alkuvaiheessa tuotetaan löyhempää **tyypin III kollageenia**, joka korvautuu vähitellen lujemmalla **tyyppi 1 kollageenilla**.

Haavan kuroutuminen

Haavan kuroutuminen (**kontraktio**) alkaa noin 4–5 vuorokauden kuluttua vammasta, ja se on suurimmillaan 5–15 vuorokauden kuluttua vamman syntymisestä. Haava pienenee tiettyjen solujen toiminnan vaikutuksesta kuroutumisen avulla keskimäärin 0,6–0,7 mm vuorokaudessa. Löysän ihon alueella iso osa haavan paranemisesta tapahtuu kuroutumalla, kun taas kireän ihon alueella haava umpeutuu pääasiassa re-epitelisaation ja uuden soluväliaineen muodostuksen avulla.

Haavaa kurovat pääosin **myofibroblastit** mutta pienemmässä määrin myös keratinosyytit ja fibroblastit. Kuroutumiseen tarvittava mekaaninen voima välittyy myofibroblastien aktiivisesti supistuvien aktiini-mikrofilamenttien välityksellä. Myofibroblastit erilaistuvat suurelta osin haavan välittömässä läheisyydessä olevista fibroblasteista, mutta myös useista muista soluista voi erilaistua myofibroblasteja. Sen lisäksi että myofibroblastit ja fibroblastit kurovat haavaa pienemmäksi, ne valmistavat kollageenia, osallistu-

vat kollageenikimppujen muodostamiseen ja kimppujen suunnan järjestelemiseen. Kun soluväliaineeseen ei enää kohdistu mekaanista kiristystä tai venytystä, myofibroblastit käyvät tarpeettomiksi ja kollageenin valmistus ja kuroutuminen vähenevät.

Proliferaatiovaiheen rauhoittuminen

Kun liikkuvat ja jakaantuvat keratinosyytit kohtaavat haavan reunan vastakkaiselta puolelta saapuvat keratinosyytit, haavan pinta sulkeutuu ja keratinosyyttien vaeltaminen lakkaa. Keratinosyytit kerrostuvat ja erilaistuvat tyvikalvon päälle normaaliksi epidermiksen rakenteeksi (luku 2.1.). Uusien verisuonien muodostuminen lakkaa, kun haavan seudun happiosapaine on korjaantunut riittävästi.

Kollageenin synteesi vähenee hitaasti, kun haava on täyttynyt tiiviillä soluväliaineella. Kollageenisäikeiden järjestäytyminen ja heikomman tyypin III kollageenin korvautuminen vahvemmalla tyypin I kollageenilla jatkuu kuitenkin pitkään haavan siirtyessä korjausvaiheesta muokkausvaiheeseen.

4.1.4. Muokkausvaihe, arpikudoksen kypsyminen

Haavan paranemisen muokkausvaihe (**kypsymisvaihe**, **maturaatiovaihe**) alkaa 2–3 viikon kuluttua vammasta, ja se kestää vuoden tai pidempäänkin. Pääosin tyypin III kollageenia sisältävää soluväliainetta muokataan hajottamalla ja se korvataan tyypin I kollageeni -painotteisella soluväliaineella seuraavan 6–12 kuukauden aikana (kuva 4.1.). Osa pienistä verisuonista sulautuu yhteen suuremmiksi suoniksi, ja verisuonten kokonaismäärä vähenee. Suurin osa endoteelisoluista, makrofageista ja myofibroblasteista käy läpi ohjelmoidun solukuoleman tai poistuu kudoksesta. Jäljelle jää vähän soluja sisältävää arpikudosta, joka koostuu pääosin tyyppi I kollageenista ja soluväliaineen muista proteiineista.

Arpikudoksen soluväliaineen muodostuminen vaatii granulaatiokudoksen poistamista. Kollageenin hajottamisesta vastaavat useat **matriksin metalloproteinaasit**, joita erittävät makrofagit, epidermaaliset solut, endoteelisolut ja fibroblastit. Kollagenaasientsyymit pilkkovat kollageenimolekyyliä kappaleiksi, joita muut proteaasit sulattavat.

Kollageeni- ja elastiinisäikeiden muodostama ”kehikko” korvaa granulaatiokudoksen. Kehikko täytetään proteoglykaaneilla ja glykoproteiineilla. Sitä mukaa kuin kollageenia luodaan kehikkoon, fibronektiini vähitellen häviää. Muokkausvaiheen aikana kollageenin hajottamisen ja muodostamisen välille löytyy tasapaino. Muokkausvaiheen tapahtumat ovat vastuussa kudoksen lisääntyneestä vetolujuudesta, vähentyneestä punoituksesta, vähentyneestä arpikudosmassasta ja parantuneen arven lopullisesta ulkonäöstä. Lopputuloksena muodostuu kypsää arpikudosta (luku 22.1.).

Viikon kuluttua vammasta haavan **vetolujuus** on vasta 3 % kudoksen alkuperäisestä vetolujuudesta. Kolmen viikon kuluttua se on 30 % ja kolmen kuukauden kuluttua se saavuttaa maksiminsa eli 70–80 % kudoksen alkuperäisestä vetolujuudesta.

4.2. Kantasolut haavan paranemisessa

Kantasolut pystyvät sekä jakaantumaan lähes loputtomasti että erilaistumaan useiksi erilaisiksi soluiksi, minkä vuoksi niiden käyttömahdollisuudet erilaisten sairauksien, kudospuutosten ja huonosti paranevien kroo-

nisten haavojen hoidossa ovat herättäneet yhä enemmän kiinnostusta. Kantasoluja saadaan useista eri lähteistä, kuten luuytimestä, verestä, napanuorasta, rasvakudoksesta, hermokudoksesta ja karvatupista. Alkion kantasolut pystyvät parhaiten muuntumaan erityyppisiksi soluiksi ja sitä kautta kudoksiksi ja elimiksi. Ne ovat **pluripotentteja**, eli niistä voi muodostua mitä hyvänsä kudoksia, paitsi istukan ja sikiökalvojen kudoksia. Alkion kantasolujen käyttö on kuitenkin eettisesti kyseenalaistettu eri puolilla maailmaa, ja iso osa tutkimuksista ja hoidoista on keskitetty muiden kantasolujen hyödyntämiseen. Aikuisen kantasolut ovat soluja, joita on pienessä määrin lähes kaikissa aikuisen kudoksissa ja elimissä. Nämä solut ovat **multipotentteja** eli ne voivat muodostaa erilaisia solutyyppejä tietyn kategorian sisällä. Osa kantasoluista on **unipotentteja**, eli ne kykenevät muodostamaan vain yhden tyyppisiä soluja.

4.2.1. Luuytimen kantasolut

Luuydin sisältää hematopoieettisia kantasoluja (engl. hematopoietic stem cells, HSC), endoteelisolujen esimuotoja (engl. endothelial progenitor cells, EPC) ja luuytimen stroomasoluja eli mesenkymaalisia kantasoluja (engl. mesenchymal stem cells, MSC). Haavan paranemisen yhteydessä luuytimen kantasolut pystyvät erilaistumaan haava-alueella muun muassa epiteelisoluiksi, endoteelisoluiksi ja myofibroblasteiksi.

Hematopoieettiset kantasolut ovat verisolujen kantasoluja. Ne siis pystyvät erilaistumaan erilaisiksi verisoluiksi. Sen lisäksi on viitteitä siitä, että ne pystyvät erilaistumaan myös muiden solulinjojen soluiksi. Ne voivat mahdollisesti myös yhdistyä toisen soluryhmän solun kanssa.

Mesenkymaalisilla kantasoluilla tarkoitetaan side- ja tukikudosten kantasoluja. Mesenkymaaliset kantasolut voivat erilaistua useiksi erilaisiksi tuki- ja sidekudossoluiksi ja kudoksiksi, myös rasvakudokseksi, luuksi ja rustoksi. Luuytimen mesenkymaalisia kantasoluja on käytetty muun muassa kroonisten haavojen hoidossa. Luuydinperäiset mesenkymaaliset kantasolut tuottavat kollageenia ja kasvutekijöitä enemmän kuin haavojen dermaaliset fibroblastit ja nopeuttavat sitä kautta haavan paranemista. Nämä kasvutekijät stimuloivat fibroblasteja jakaantumaan, auttavat inflammatorisessa vasteessa ja kiihdyttävät angiogeneesiä. Lisäksi mesenkymaaliset kantasolut stimuloivat fibroblasteja sekä erittämään haavan paranemiselle tärkeitä proteiineja että vaeltamaan haava-alueelle.

> Luuydinperäisten kantasolujen käyttö ei ole kuitenkaan ongelmatonta, koska niiden täytyy olla autologisia eli peräisin samasta yksilöstä hylkimisreaktion välttämiseksi. Tällaisten solujen määrä vähenee luontaisesti iän myötä.

4.2.2. Muut kantasolut

Napanuoran verestä saadaan verisolujen kantasoluja. Lisäksi itse napanuorasta mesenkymaalisia kantasoluja. Napanuoran solujen etuna on niiden aiheuttaman immuunireaktion lievyys, eli niitä voidaan hyödyntää myös muille potilaille. Napanuoran solujen uskotaan pystyvän erilaistumaan myös epiteelisoluiksi. Napanuoran kantasoluja on käytetty tutkimuksissa toisen ja kolmannen asteen palovammoihin sekä kroonisiin diabeettisiin haavoihin.

Rasvakudoksen kantasoluja on varsin helppo kerätä rasvaimulla. Näin kerättyjä kantasoluja on saatu erilaistumaan muun muassa rustosoluiksi. Niistä voi erilaistua myös rasvasoluja, lihassoluja tai luusoluja. Rasvakudosperäiset kantasolut lisäävät dermaalisten fibroblastien jakaantumista ja niiden tuottamien soluväliaineen osien, kuten kollageenien ja fibronektiinin, määrää sekä vähentävät MMP-1:n määrää ja nopeuttavat haavan re-epitelisaatiota. Rasvakudosperäisten kantasolujen kyky toimia kantasoluina ilmeisesti heikkenee ajan myötä.

Karvatuppien kantasoluista on solusiirrolla pystytty saamaan aikaiseksi epidermistä, talirauhasia ja karvaa kasvavia karvatuppia. Normaalissa haavan paranemisessa on osoitettu, että luuytimestä vaeltaa haava-alueelle sekä verisolulinjan että mesenkymaalisen solulinjan kantasoluja.

4.3. Häiriintynyt haavan paraneminen

Haavan paranemisprosessi voi häiriintyä monella eri tavalla ja monessa eri vaiheessa, jolloin seurauksena voi olla parantumaton tai jopa laajeneva haava. Myöhäisvaiheen paranemishäiriöt liittyvät arpiongelmiin tai haavan uusiutumiseen. Hoidon kannalta on oleellista, että kaikki haavan paranemista häiritsevät tekijät selvitetään ja korjataan.

Haavan paranemiseen vaikuttavat tekijät voidaan jakaa systeemisiin, potilaaseen liittyviin tekijöihin ja paikallisiin, haavaan liittyviin tekijöihin. Haavan paranemisen kannalta tärkeitä systeemitekijöitä ovat muun muassa potilaan ikä, sairaudet, niihin liittyvät hoidot, ravinto ja elämäntavat. Paikalliset tekijät liittyvät haavan ja sen välittömän ympäristön olosuhteisiin. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi haavaan ja sitä ympäröivään ihoon kohdistuvat erilaiset mekaaniset voimat, kemialliset ärsykkeet, kosteusolot, lämpötila ja erityisesti haavan seudun verenkierto ja sen mukana hapen ja ravinteiden saanti. Myös psykososiaaliset tekijät vaikuttavat haavan paranemiseen.

4.3.1. Systeemiset haavan paranemiseen vaikuttavat tekijät

Haavan paranemisen kannalta tärkeimmät systeemitekijät liittyvät kudoksen hapen ja ravinnon saantiin verenkierron kautta. Ravinnosta tuotetaan energiaa ja rakennusaineita. Muut systeemitekijät vaikuttavat lähinnä kudoksen aineenvaihduntaan ja kuona-aineisiin.

Happi

Solujen mitokondrioissa tapahtuvaan soluhengitykseen tarvitaan happea, jotta solut pystyvät tuottamaan tehokkaasti energiaa. ATP (adenosiinitrifosfaatti) toimii solujen lyhytaikaisena energiavarastona, jota täytyy tuottaa jatkuvasti lisää. Hapettomissa eli anaerobisissa oloissa energiaa vapautuu glykolyysissä (glukoosin hajottaminen) vain noin kaksi ATP-molekyyliä, ”energiayksikköä”, yhtä glukoosimolekyyliä kohden ja samalla syntyy maitohappoa. Kun happea on riittävästi, glukoosista vapautetaan huomattavasti tehokkaammin energiaa, noin 30 ATP-molekyyliä glukoosimolekyyliä kohden, ja samalla vapautuu hiilidioksidia ja vettä. Kudosta korjaavat prosessit kuluttavat runsaasti energiaa ja ovat riippuvaisia hapen mukanaolosta.

Pieni happivaje eli **hypoksia** haavan paranemisen alkuvaiheessa stimuloi angiogeneesiä ja fibroplasiaa ja edistää keratino-

syyttien vaellusta (luku 4.1.3.). Paranemisen edetessä happivaje pienenee ja sen aiheuttama ärsyke vähenee, jolloin esimerkiksi sidekudosmuodostusta tukeva fibroottinen vaste pysyy kontrollissa.

Pitkittyessään tai pahentuessaan happivaje hidastaa haavan paranemista. Hapenpuute heikentää ihon puolustuskykyä, sillä valkosolut eivät pysty tappamaan bakteereja tehokkaasti vähähappisissa oloissa. Uudiskudoksen rakentamisen vaiheessa happea tarvitaan kasvutekijöiden erittämiseen ja fibroblastien jakaantumiseen. Alle 35 mmHg:n happiosapaineessa fibroblastit eivät pysty jakautumaan ja kollageenin valmistaminen lakkaa, jos happiosapaine on alle 20 mmHg. Myös kollageenin lopullisen muodon ja vetolujuuden kehittyminen ovat suorassa suhteessa kudoksen happiosapaineeseen.

Normaalia ilmakehän painetta korkeampi happiosapaine (**hyperbaarinen happi**) vaikuttaa suotuisasti infektiopuolustukseen (luku 10.2.1.). Anaerobisille bakteereille happi on tappavaa myrkkyä, sillä ne eivät pysty puolustautumaan happiradikaaleja vastaan ja tekemään niitä itselleen vaarattomiksi. Hyperbaarinen happi lisää superoksidien, peroksidien ja muiden happiradikaalien tuotantoa. Aerobisten bakteerien osalta happilisä taas kohentaa infektiopuolustusta epäsuorasti parantamalla neutrofiilisolujen toimintaa (luku 10.2.).

Happi kulkeutuu hemoglobiiniin sitoutuneena veren mukana valtimoita pitkin kudokseen, hyvin pieni määrä kulkee veressä plasmaan liuenneena. Happi siirtyy verestä kudokseen diffuusiolla. Niin kauan kuin happiosapaine on veressä korkeampi kuin ympäröivässä kudoksessa, erot tasaantuvat ja happea siirtyy verestä kudokseen. Jos kudoksessa on paljon verisuonia ja verenkierto on hyvä, diffuusiomatka on lyhyt ja happeutuminen hyvää. Kudoksen happiosapaine (pO_2) määräytyy hapen tarjonnan ja kulutuksen välisestä suhteesta.

Veren ja kudosten happeutumiseen vaikuttavia tiloja:

- keuhkosairaudet (veren hapettumisen heikentyminen): keuhkoahtaumatauti, astma ja keuhkokuume
- sydänsairaudet (pumppausvoiman heikentyminen): sydämen vajaatoiminta
- verisuonisairaudet (veren virtauksen estyminen kudoksiin): ahtauttava valtimosairaus ja verisuonien tulehdussairaudet (vaskuliitit)
- veren ja verta muodostavien kudosten sairaudet (veren hapenkuljetuskapasiteetin heikkeneminen): verisyövät, myelofibroosi ja anemiat. Anemia ei ole haitallinen niin kauan kuin hematokriitti on yli 15 % ja potilas on normovoleeminen eli hänen veritilavuutensa on normaali.
- diabetes: tulehdusreaktio ja mikro- ja makroangiopatia (veren virtauksen estyminen kudokseen)
- kudosturvotus voi heikentää hapen tarjontaa kudoksessa.

Tupakointi

Tupakointi haittaa haavan paranemista heikentämällä kudoshapetusta ja häiritsemällä paranemisprosessia solutasolla useassa eri vaiheessa. Tupakka heikentää hapetusta kahdella tavalla: se supistaa verisuonia ja sitä kautta vähentää kudoksen verenkiertoa. Lisäksi tupakan sisältämät myrkylliset aineet syrjäyttävät hapen hemoglobiinista ja salpaavat soluhengitystä. Tupakka sisältää noin 4000 eri kemikaalia. Sen

haitallisista aineista merkittävimpinä haavan paranemisen kannalta pidetään nikotiinia, häkää ja vetysyanidia (HCN).

Nikotiini imeytyy verenkiertoon ja aiheuttaa kapillaariverisuonten supistumista, jolloin ihon verenkierto vähenee jopa 40 %. Keskimäärin tämä kapillaarien supistustila kestää noin 90 minuuttia tupakan polttamisesta. Nikotiini vaurioittaa verisuonten sisäseinämää eli endoteeliä. Endoteelin vaurio aktivoi hyytymisjärjestelmän ja lisää tukostaipumusta pienissä suonissa. Nikotiini lisää tukostaipumusta myös lisäämällä verihiutaleiden takertumista verisuonen seinämiin ja toisiinsa, tämä ilmiö on annosriippuvainen. Lisäksi jo syntyneiden hyytymien hajottaminen eli fibrinolyysi vähenee.

Nikotiini heikentää myös elimistön infektiopuolustusta estämällä makrofagien jakaantumista ja lisäämällä niiden kasaantumista ja takertumista ympäristöönsä. Tupakointi suurentaa lisäksi haavainfektioriskiä myös suoraan suosimalla gramnegatiivisia bakteereita. Samalla nikotiini vähentää elimistön C-vitamiinivarastoja ja hidastaa sidekudoksen rakentamista vähentämällä tyypin I ja III kollageenien valmistusta. Toisaalta fibroblastien elinikä pitenee, mikä johtaa fibroosiin eli huonolaatuista arpikudosta syntyy liikaa.

Hiilimonoksidia eli häkää (CO) tulee poltetun tupakan mukana verenkiertoon suuria määriä. Häkä sitoutuu voimakkaasti hemoglobiiniin ja syrjäyttää siitä hapen, jolloin hapen osapaine kudoksissa laskee ja hapen ”erottautuminen” eli dissosiaatio hemoglobiinista kudoksiin vähenee. Kudoksen happiosapaineen laskiessa elimistö kiihdyttää punasolujen tuotantoa ja veren viskositeetti kasvaa, mikä lisää tukostaipumusta.

Tupakan **vetysyanidi** estää hapen kuljetuksessa tarvittavien entsyymien toimintaa, mistä seuraa kudosiskemiaa, hapekkaan aineenvaihdunnan vähenemistä ja solujen korjausmekanismien hidastumista, mitkä puolestaan johtavat haavan paranemisen viivästymiseen ja infektioriskin suurenemiseen.

Tupakointi hidastaa myös haavan re-epitelisaatiota. Keratinosyyttien jakaantuminen ja liikkuminen vaurioalueelle heikkenevät. Keratinosyytit myös erilaistuvat, vanhenevat ja kuolevat normaalia aikaisemmin.

Lihavuus

- Rasvakudoksessa on vähän verisuonia, joten rasvakudoksen verenkierto on herkkä häiriöille.
- Lihavuus pienentää keuhkojen toiminnallista tilavuutta ja heikentää siten kudosten hapettumista.
- Lihavuuteen liittyy usein alaraajojen laskimoiden ja imusuonien vajaatoimintaa ja niistä johtuvia turvotuksia, jotka heikentävät kudoshapetusta alaraajoissa.
- Ylipainoisilla potilailla on suurentunut riski saada leikkaushaavakomplikaatio (haavainfektio, haavarepeämä, serooma tai verenpurkauma).
- Lisäksi heillä on usein sokeritasapainon häiriö, joka haittaa haavan paranemista.

Ikääntyminen

Raskausaikana kahden ensimmäisen kolmanneksen aikana sikiön haavat paranevat ilman arpea ja kudos uudistuu alkuperäistä vastaavaksi eli **regeneroituu**. Myöhemmällä iällä ei enää tapahdu regeneratiivista paranemista vaan vaurioitunut kudos korvataan alkuperäistä huonompilaatuisella kudoksella, arpikudoksella. Lapsilla haavat paranevat nopeammin kuin aikuisilla. Lasten kudosten verenkierto on hyvä, ja esimerkiksi tulehdussolut pääsevät lapsilla nopeammin vaurioalueelle kuin aikuisilla.

Kun iho vanhenee, siinä tapahtuu useita muutoksia. Keskeisiä ovat epidermiksen ja dermiksen ohentuminen ja solujen määrän ja aktiivisuuden vähentyminen, jotka aiheuttavat ihon haurastumista, haavariskin suurenemista ja haavojen paranemisen heikkenemistä (luku 2.7.).

Ravitsemustila

Solujen jakaantuminen, proteiinien valmistus ja entsyymien toiminta vaativat runsaasti energiaa ja rakennusaineita. Laajat haavapinnat voivat johtaa **kataboliseen tilaan**. Kataboliassa kehon kudoksia hajotetaan solujen energiantarpeeseen toisin kuin **anabolisessa** tilassa, jossa energian saanti on suurempaa kuin sen kulutus ja rakennusaineista muodostetaan uudiskudosta ja energiaa talletetaan kudoksiin (luku 7.2.1.). Kataboliassa keho suosii lihaskudoksen hajotusta rasvavarastojen käytön sijaan. Hajotetusta lihaksesta saadaan aminohappoja uudissokerituotantoon eli **glukoneogeneesiin**. Jos hiilihydraatti- ja rasvavarastoja ei ole sopivasti saatavilla, lisääntynyt uudissokerin muodostus kuluttaa merkittävästi aminohapoista koostuvia proteiineja. Kehon katabolinen vaste on suhteessa vamman vakavuuteen. Aineenvaihdunnassa priorisoidaan paranemista ja tärkeimmät rakenteet säilytetään muiden kustannuksella.

Elimistön tärkeimmät ravintoaineet

- Makroravinteet
  - ▷ proteiinit
  - ▷ hiilihydraatit
  - ▷ rasvat
- Mikroravinteet
  - ▷ vitamiinit
  - ▷ hivenaineet

Proteiinien puutos on yleisin aliravitsemuksen muoto (luku 7.1.). Se heikentää angiogeneesiä, fibroblastien jakautumista ja kollageenivalmistusta ja pitkittää tulehdusreaktiovaihetta ja heikentää kehon infektiopuolustusta. Haavan paraneminen ja lujittuminen hidastuvat ja infektioriski suurenee.

Proteiinivajaus johtaa kudosturvotukseen, ja sitä kautta kudoksen hapetus ja ravinnon kuljetus kärsivät. Lieväkin proteiinien vähennys ruokavaliossa tai lyhyehkö sairaus ennen kirurgista toimenpidettä häiritsee fibroblastien toimintaa ja haittaa haavan paranemista. Ravinnosta saatavista proteiineista haavan paranemisen kannalta tärkeimpiä ovat aminohapot arginiini ja glutamiini.

Hiilihydraatit toimivat yhdessä rasvojen kanssa ensisijaisina energian lähteinä haavan paranemisessa, esim. proteiinisynteesi vaatii energiaa 0,9 kcal/g. Hiilihydraatit toimivat myös valkosolujen energian lähteinä. Glukoosi toimii tärkeimpänä polttoaineena, kun soluille tuotetaan energiaa ATP-muodossa. Glukoosin käyttö ATP:n tuottamiseen on melko tehotonta, mutta sen käyttö on välttämätöntä, etteivät aminohappo- ja proteiiniraaka-aineet ehtyisi.

Välttämättömien **rasvahappojen** tarve lisääntyy vamman jälkeen. Rasvahapot ovat fosfolipidien osana solukalvon tärkeitä rakenneosia, ja ne toimivat raaka-aineena muun muassa prostaglandiinien valmistuksessa, jossa tarvitaan muun muassa linoleeni- ja arakidonihappoa.

Omega-3-rasvahapoilla on anti-inflammatorisia ominaisuuksia: ne estävät eikosanoidien ja muiden välittäjien tuotantoa. Omega-3-rasvahappojen todellinen hyöty lienee niiden kyvyssä mukauttaa immuunivastetta ennemminkin kuin varsinaisesti parantaa itse haavan paranemisprosessia. Ne

vähentävät verihiutaleiden kasaantumista (aggregaatiota) ja pidentävät lievästi vuotoaikaa, mikä on hyvä huomioida ennen leikkauksia.

Vitamiineja ja **hivenaineita** täytyy olla riittävästi käytettävissä solujen aineenvaihduntaan ja viestintään. Suurin osa näistä hivenaineista ei suoraan vaikuta haavan paranemiseen, vaan ne toimivat pikemminkin aputekijöinä eli kofaktoreina tai sellaisten entsyymien osana, jotka ovat välttämättömiä paranemisen ja homeostaasin kannalta. Antioksidanttien on katsottu vähentävän kudostraumaa vähähappisissa oloissa. Tutkituimpia antioksidantteja ovat A-, C- ja E-vitamiinit ja hivenaineista sinkki, kupari ja seleeni sekä ginkgo biloba (neidonhiuspuu).

Haavan paranemiselle tärkeitä vitamiineja kutsutaan englanninkielisen lyhennesanamuodon mukaan **CAKE-B** eli ”kakku-B-vitamiineiksi”.

C-vitamiini (askorbiinihappo ja dehydroaskorbiinihappo) on vesiliukoinen vitamiini, joka vaikuttaa anti-inflammatorisesti. Se toimii antioksidanttina ja estää soluvaurioita. Se tukee immuunipuolustusta aktivoimalla valkosoluja ja stimuloimalla fagosytoosia. C-vitamiini suojaa veren E-vitamiinia hapettumiselta ja pystyy palauttamaan sen aktiiviseen muotoon.

Haavan paranemisessa C-vitamiinin tärkein rooli liittyy kollageenin valmistukseen, jossa elimistö käyttää sitä lysiinin ja proliinin hydroksylaatioon (luku 4.1.3.). C-vitamiini parantaa sitä kautta myös verisuonten seinämien kestävyyttä ja saattaa auttaa vähentämään joidenkin potilaiden mustelmataipumusta.

C-vitamiinin puute heikentää fibroblastien jakautumista, kollageenisynteesiä ja immuunivastetta. Oireina ovat verenvuoto etenkin ikenissä, iholla ja nivelissä. Lisäksi voi ilmetä väsymystä, heikkoutta ja masennusta.

A-vitamiini (retinoidihappo ja retinoli) on rasvaliukoinen vitamiini, joka stimuloi haavan paranemisprosessin käynnistymistä. Se muun muassa tukee makrofagien saapumista haava-alueelle, stimuloi kollageenisynteesiä ja epitelisaatiota ja vaikuttaa B- ja T-lymfosyyttien toimintaan. Vakava vamma tai stressi johtaa lisääntyneeseen A-vitamiinin tarpeeseen.

Suurten kortikosteroidiannosten yhteydessä maksan A-vitamiinivarastot saattavat kulua loppuun.

A-vitamiinia voidaan käyttää kumoamaan kortikosteroidien haavan paranemista haittaavia anti-inflammatorisia vaikutuksia joko paikallisesti tai systeemisesti.

K-vitamiini on rasvaliukoinen vitamiini, jota tarvitaan hyytymistekijöiden II, VII, IX ja X valmistuksessa, ja se osallistuu vain vähän suoranaisesti haavan paranemiseen.

E-vitamiini (alfatokoferoli) on rasvaliukoinen vitamiini ja voimakas antioksidantti, joka vähentää haavan aiheuttamia vaurioita vamman jälkeen ”puhdistamalla” vapaita radikaaleja. Vapaiden radikaalien runsas vapautuminen nekroottisesta, infektoituneesta tai iskeemisestä kudoksesta voi johtaa E-vitamiinin loppuun kulumiseen. E-vitamiini vaikuttaa myös useisiin immuunipuolustuksen toimintoihin. Normaalitarvetta suuremman E-vitamiinimäärän antamisesta ei ole kuitenkaan osoitettu olevan hyötyä haavan paranemisessa.

Vesiliukoiset **B-vitamiinit** tukevat elimistön immuunipuolustusta ja vaikuttavat ravinnon prosessointiin energiaksi. B-vita-

miinien puute voi häiritä haavan paranemista, sillä B-vitamiinia tarvitaan sekä proteiinien, että DNA:n valmistukseen. B-vitamiinit kuluvat nopeasti, ja niitä täytyy jatkuvasti täydentää.

Sinkki (Zn^{2+}) toimii monen entsyymin aputekijänä ja on välttämätön proteiini- ja kollageenisynteesille sekä solujen jakautumiselle. Muun muassa matriksin metalloproteinaasit (MMP) ovat sinkistä riippuvaisia entsyymejä. Sinkki osallistuu entsyymien osana proteiinien, hiilihydraattien, rasvojen ja nukleiinihappojen aineenvaihduntaan.

Sinkin puutteessa fibroblastien jakautuminen ja kollageenisynteesi vähenevät, mikä heikentää haavan vetolujuutta. Myös epitelisaatio ja elimistön immuunipuolustus heikkenee sinkin puutteessa. Vakavan stressin tai pitkän steroidihoidon yhteydessä elimistön sinkkivarastot voivat tyhjentyä. Tällaisessa tilanteessa suositellaan, että potilas saisi sinkin lisäksi myös A-vitamiinia haavan paranemisen kohentamiseksi. Normaalia tarvetta suuremmalla sinkin antamisella ei saavuteta lisähyötyä haavan paranemiseen.

Rauta (Fe^{2+} tai Fe^{3+}) on kehon runsain hivenaine. Se kuljettaa happea hemin osana punasolujen hemoglobiinissa. Rauta auttaa myös glukoosin palamisessa energiaksi. Rautaa tarvitaan myös kollageenisynteesin apuna. Raudanpuuteanemia heikentää hapen kuljetusta kudokseen ja sitä kautta huonontaa haavan paranemista. Raudan puute johtaa solunsisäisten bakteerien tappamisen estymiseen. Liiallinen rauta taas heikentää vastustuskykyä ja altistaa tuumorimuodostukselle. Terveillä ihmisillä raudan imeytymisen säätelymekanismi estää raudan liiallisen kertymisen elimistöön ruoasta.

Kuparia (Cu^{2+} tai Cu^{1+}) tarvitaan kollageenin ristisidosten muodostamiseen, punasolujen muodostukseen ja elastiinin valmistukseen. Kupari tehostaa myös raudan imeytymistä ja osallistuu elimistön antioksidanttipuolustukseen.

Magnesium (Mg^{2+}) on välttämätön haavan paranemisen kannalta, ja se toimii useiden sellaisten entsyymien kofaktorina, jotka osallistuvat proteiini- ja kollageenisynteesiin. Magnesiumin ensisijainen rooli on huolehtia ATP:n rakenteellisesta stabiliteetista ATP:n toimiessa energian lähteenä useissa kollageenisynteesiin liittyvissä prosesseissa.

Haavan paranemiseen vaikuttavia sairauksia

Diabetes on yleisyytensä takia tärkein haavan paranemista häiritsevä ja haavojen syntyyn vaikuttava sairaus. Huonossa tasapainossa oleva diabetes voi heikentää haavan paranemista useammalla eri mekanismilla. Sekä hyperglykemia että insuliinin puute vaikuttavat asiaan (luku 20.3.). Diabeetikoilla on heikentynyt varhainen inflammaatiovaste. Hyperglykemia vähentää ja hidastaa valkosolujen vaeltamista haava-alueelle. Kun veren sokeripitoisuus suurenee yli 10 mmol/l:iin infektioriski suurenee merkittävästi. Kun tulehdussolut vihdoin saapuvat paikalle, tulehdusreaktiovaihe pitkittyy, sillä neutrofiilien ja makrofagien fagosytoosi on häiriintynyt. Kun valkosolut eivät pysty pitämään haava-aluetta riittävän puhtaana, infektioriski suurenee. Infektio pitkittää tulehdusreaktiovaihetta ja hidastaa paranemista.

Hyperglykemia häiritsee ja estää myös fibroblastien ja endoteelisolujen toimintaa. Punasolujen sokeroitumisen aste (HbA_{1c}) kuvastaa diabeteksen hoitotasapainoa. Kun punasolut ”sokeroituvat”, ne muuttuvat vähemmän joustaviksi, mikä heikentää mikroverenkiertoa. Suurentunut HbA_{1c} ennakoi huonoa haavan paranemista. Diabetekseen

liittyvä neuropatia ja mikro- ja makroverenkierron häiriö taas voivat sekä altistaa haavoille että haitata haavojen paranemista (luku 20.3.1.).

Muut aineenvaihduntasairaudet, etenkin proteiinien tuotantoa heikentävät maksasairaudet ja proteiinien menetyksiä lisäävät krooniset munuaissairaudet, heikentävät merkittävästi haavojen paranemista. Myös kihti, kilpirauhasen vajaatoiminta ja lisämunuaisen kuorikerroksen liikatoiminta (Cushingin tauti), voivat häiritä haavan paranemista.

Immuunijärjestelmään vaikuttavat sairaudet, kuten syöpä, LED, reuma, HIV ja valkosolujen toiminnan perinnölliset häiriöt, haittaavat tulehdusreaktiovaihetta ja mahdollisesti myös proliferaatiovaihetta.

Mahalaukun, **ohutsuolen** ja **haiman** toimintaan liittyvät sairaudet voivat haitata ravintoaineiden imeytymistä ja sitä kautta haavan paranemista. Esimerkiksi keliakiassa viljaperäisen gluteenin aiheuttama ohutsuolen limakalvovaurio voi aiheuttaa hoitamattomana useiden ravintoaineiden imeytymishäiriön.

Selkäydin- ja hermovammoihin sekä erilaisiin **neurologisiin** sairauksiin liittyvä suojatunnon ja liikuntakyvyn puute voi altistaa haavojen syntymiselle, pahenemiselle ja hidastuneelle paranemiselle. Esimerkkinä ovat painehaavat ja diabeetikon neuropaattiset jalkahaavat.

Lääkkeet

Antikoagulantit häiritsevät paranemisprosessin alkuvaiheeseen kuuluvan veren hyytymisen ja fibriinipohjaisen varhaisen soluväliaineen muodostumista. Välittömästi vaikuttavat antikoagulantit (esim. hepariini), vaikuttavat suoraan aktivoituneisiin hyytymistekijöihin, mutta välillisesti vaikuttavat lääkkeet, kuten varfariini, estävät maksassa hyytymistekijöiden tuotantoon tarvittavan K-vitamiinin pelkistymistä.

Asetyylisalisyylihappo (ASA) ja muut ei-steroidirakenteiset **anti-inflammatoriset lääkkeet** (NSAID) estävät haavan paranemisen varhaista vaihetta estämällä trombosyyttien kasautumista (luku 4.1.1.) Lisäksi NSAID:t vähentävät kollageenisynteesiä jopa 45 % tavallisesta (luku 8.3.3). Muita trombosyyttien toimintaa estäviä lääkkeitä ovat ridogreeli, absiksimabi ja prostasykliinin johdannaiset, kuten iloprosti.

Immuunivastetta heikentävät aineet

Kortikosteroidit vähentävät tulehdusvastetta ja suurentavat haavainfektion riskiä. Ne estävät makrofagien toimintaa, inaktivoivat komplementtejä ja vähentävät valkosolujen bakteerien tappamisaktiivisuutta. Steroidien käyttö johtaa T- ja B-solujen toimintahäiriöihin ja vähentää kollageenisynteesiä. Kortikosteroidien käytön seurauksena haavan kontraktio vähenee. Kortikosteroidit vähentävät myös keratinosyyttien jakaantumista. Niiden käyttö voi heikentää kudoshapetusta niiden verisuonia supistavien ominaisuuksien vuoksi. Pitkäaikainen kortikosteroidien käyttö ohentaa dermistä ja haurastuttaa ihoa.

> Kortikosteroidien vastavaikuttajana voidaan käyttää sisäisesti tai ulkoisesti A-vitamiinia tai anabolisia steroideja. Vaikka A-vitamiini palauttaa inflammatorisen vasteen ja edistää kollageenin valmistusta, haavan kontraktio säilyy häiriintyneenä ja haavainfektion riski suurentuneena.

Solunsalpaajat eli sytostaatit vähentävät solujen jakaantumista ja häiritsevät solujen toimintoja. Eniten sytostaattihoidoista kärsi-

vät nopeasti jakaantuvat solut: valkosolujen määrää vähenee ja siten myös tulehdusreaktio vaimenee ja infektioriski suurenee. Sytostaatit vähentävät myös fibroblastien jakaantumista, haavan kontraktiota ja proteiinisynteesiä. Osa sytostaateista estää tai hidastaa myös uusien verisuonten muodostumista.

Alkoholi vaikuttaa haavan paranemiseen sekä suoraan että epäsuorasti. Se lisää haavainfektioita, vähentää neutrofiilien kemiallista houkuttelua vaurioalueelle, häiritsee fagosytoosia ja vähentää proinflammatoristen sytokiinien määrää. Lisäksi alkoholi vähentää merkittävästi uudisverisuonimuodostusta ja kollageenin tuotantoa. Samalla se vaikuttaa usein haavojen syntyyn ja potilaan itsestään huolehtimiseen, kuten hygieniaan, ravitsemukseen ja haavanhoitoon. Alkoholin liikakäyttö voi aiheuttaa maksakirroosin ja vuotohäiriöitä, haimatulehduksia ja sitä kautta sokeritaudin, jotka voivat suoraan häiritä haavan paranemista.

Huumeet vaikuttavat epäsuorasti haavan paranemiseen vaikuttamalla haavautumisalttiuteen ja potilaan itsestään huolehtimiseen. Suonensisäisesti käytettävät aineet saattavat itsessään aiheuttaa kudostuhoa tai tukkia verisuonia. Likaisten neulojen kautta kudokseen voi myös joutua bakteereita ja vierasesineitä ja niiden mukana infektioita.

Luontaistuotteiden ja rohdosten vaikutuksista haavan paranemiseen on melko vähän tieteellistä näyttöä. Suuri osa ”tiedosta” perustuu käytännön kokemuksiin ja uskomuksiin. Niistä tutkimuksista, joita rohdosvalmisteista on julkaistu, suuri osa on tehty eläimillä tai soluviljelyillä, eikä niiden tuloksia ole pystytty vahvistamaan ihmisillä.

4.3.2. Paikalliset haavan paranemiseen vaikuttavat tekijät

Haavainfektio

Haavan bakteeritulehdus on yleisin syy haavan huonoon paranemiseen. Kaikki avoimet haavat kontaminoituvat bakteereilla. Infektion kehittyminen riippuu potilaan vastustuskyvystä, kudoksen verenkierrosta ja bakteerien määrästä sekä virulenssista (luku 9.1.).

Infektion vaikutukset haavassa:

- Bakteeri-infektio pitkittää tulehdusreaktiovaihetta, joka estää haavan paranemisen korjausvaiheen käynnistymistä.
- Tervettä kudosta hajottavien proteolyyttisten entsyymien määrä lisääntyy.
- Märkäerite alentaa kudoksen happiosapainetta, ja bakteerit kilpailevat kudoksen omien solujen kanssa hapesta ja ravinnosta.
- Bakteeritoksiinit vaurioittavat terveitä soluja.
- Paiseontelo voi mekaanisesti estää haavan umpeutumista.

Paikallisesti heikentynyt verenkierto

Heikentynyt verenkierto (**iskemia**) johtaa haavan seudun huonontuneeseen hapen ja ravinnon saantiin, mikä heikentää paranemista ja voi johtaa kudoksen kuolioon (luku 4.2.1.).

Haavan seudun **kudosturvotus** voi johtua monesta tekijästä, kuten vammasta tai leikkaustraumasta, infektiosta, laskimo- tai

imunestekierron häiriöstä ja aineenvaihduntasairauksista. Kudosturvotus ahtauttaa kapillaariverenkiertoa ja vaikeuttaa hapen pääsyä verenkierrosta kohdesoluihin.

Paikallisen iskemian syitä:

- valtimonkovettumatauti
- kudosturvotus
- kiristävät ompeleet
- kiristävät haavasidokset.

Kun verenkierto palautuu iskemian jälkeen kudokseen (**reperfuusio**), valkosolut vapauttavat tulehdusreaktiota edistäviä tekijöitä ja reaktiivisia happiradikaaleja, jotka johtavat verisuonten supistumiseen, verihiutaleiden ja valkosolujen aktivoitumiseen. Happiradikaalit myös vaurioittavat solukalvoja, solun proteiineja ja DNA:ta. Seurauksena on mikroverenkierron heikkeneminen ja kudosturvotuksen lisääntyminen, jotka edelleen heikentävät haavan paranemismahdollisuuksia. **Iskemia-reperfuusiovaurion** arvellaan vaikuttavan esimerkiksi diabeettisten haavojen ja painehaavojen syntyyn.

Kuollut kudos haavassa

Eloton ja vieras materiaali toimii hyvänä kasvatusalustana bakteereille, mikä altistaa infektiolle. Lisäksi kuollut (nekroottinen) kudos, lika ja muu vieras materiaali ylläpitää tulehduksellista reaktiota, joka estää fibroblastien hallitseman paranemisvaiheen käynnistymistä.

Haavan verenpurkauma ja serooma

Verenpurkauma (**hematooma**) estää mekaanisesti haavan umpeutumista. Tuore hematooma pitää yllä fibrinolyysiä eli fibriinin hajottamista ja saattaa siten lisätä verenvuotoa. Se saattaa myös aiheuttaa painetta haavan reuna-alueille ja haitata ihon verenkiertoa. Lisäksi hematooma pitkittää tulehdusreaktiovaihetta ja toimii mikrobien kasvualustana.

Seroomalla tarkoitetaan haavan kudosnestekertymää, joka voi joskus kehittyä krooniseksi muutokseksi. Myös serooma haittaa mekaanisesti haavan paranemista ja toimii hyvänä kasvualustana bakteereille.

Mekaaniset tekijät

Ihon toistuva mekaaninen ärsytys voi johtaa krooniseen haavaan. Tyypillisiä haavoja aiheuttavia tai haavan paranemista hidastavia mekaanisia ärsykkeitä ovat paine, kitka ja kudoksen ”ristivenytys” (engl. shearing). Kudoksen vaurioituminen liittyy joko suoraan rakenteelliseen vaurioon tai mekaanisten voimien aiheuttamaan verenkiertohäiriöön. Paine saattaa etenkin luisten ulokkeiden kohdalla johtaa paikalliseen kudosiskemiaan. Kun ulkoinen paine ylittää kapillaarien verenpaineen, hiussuonet painuvat kasaan ja seurauksena on iskemia (luku 19.3.).

Paikallisesti haitalliset aineet

Haavan hoitoon käytettävät **antiseptiset aineet**, esimerkiksi vetyperoksidi, klooriheksidiini ja jodattu povidoni, puhdistavat haavaa ja tappavat mikrobeja (luku 14.1.2.). Käänpuolena on se, että useimmat antiseptiset aineet ovat sytotoksisia eli myrkyllisiä soluille. Toksisuuden aste riippuu käytetystä liuosvahvuudesta ja altistamisajasta. Osalle näistä aineista voi allergisoitua, ja niille resistenttien mikrobikantojen kehittyminen on mahdollista. Antiseptisiä aineita voidaan käyttää raskaasti kontaminoitujen akuuttien haavojen puhdistuksessa ja hoidossa, mutta

niiden pitkäaikaista käyttöä kroonisissa haavoissa tulee välttää.

Haavan happamuusaste

Ehjän ihon happamuus (pH) on lievästi hapan (pH alle 7). Happamuus ehkäisee bakteerikasvua ja estää mieluummin emäksisissä oloissa (pH yli 7) toimivien ”sulattavien” proteaasientsyymien toimintaa. Avoimissa haavoissa pH on usein neutraali tai emäksinen: 6,5–8,5. Haavan parantumisen edetessä haavan pH laskee. Yleensä hapan ympäristö suosii haavan paranemista. Se muun muassa edistää happimolekyylin irtoamista hemoglobiinista kudokseen.

Haavan kosteustasapaino

Haava paranee parhaiten sopivan kosteassa ympäristössä. Inflammaatiovaiheessa erittyvä haavaneste on lievästi hapanta, ja se sisältää paranemiselle tarpeellisia ravintoaineita ja kasvutekijöitä. Solujen vaeltaminen, haavan re-epitelisaatio, granulaatiokudoksen muodostus ja haavan reunojen kuroutuminen tapahtuvat parhaiten kosteassa haavaympäristössä (luku 6.3.4.).

Haavan **kuivuminen** puolestaan aiheuttaa haavapinnan karstoittumista ja solukon kuolemista. Kuivassa ympäristössä solujen vaeltaminen hidastuu, mikä myös heikentää paranemista.

Jos haava erittää runsaasti tai sidokset ovat liian kosteita tai hautovia, haavan ympärille voi kehittyä kosteusvaurio (**maseroituminen**). Kosteusvaurion myötä ihon sidekudossäikeet liukenevat erilleen, mikä aiheuttaa ihon kerrosten irtoamista toisistaan. Tällöin kontraktiota ja epitelisaatiota ei pääse tapahtumaan, mikä taas hidastaa haavan paranemista. Maseroitunut iho on erittäin pehmeää ja helposti haavoittuvaa ja altis bakteeritulehduksille. Kosteuden vaurioittama ihoalue on yleensä ärtyneen punakka, kostea ja kivulias.

Kehon eritteet, kuten virtsa, uloste, hiki, sylki ja haavaeritteet, ärsyttävät haavaa ja sitä ympäröivää ihoa. Eritteet pitävät haavan usein liiankin kosteana, jolloin haavaa ympäröivä terve kudos vettyy. Kemiallisen ärsytyksen lisäksi uloste ja sylki voivat mikrobeillaan myös kontaminoida haavaa ja aiheuttaa haavatulehduksen.

Lämpötila

Suotuisin lämpötila haavan paranemiselle on +37 °C. Solujen jakaantuminen, granulaatiokudoksen muodostus ja epitelisaatio häiriintyvät, jos haavan lämpötila laskee vähänkin **alle kehon normaalilämpötilan**. Solujen fagosytoosi kärsii lämpötilan vaihteluista, ja lämpötilan lasku hidastaa makrofagien toimintaa. Lämpötila vaikuttaa myös haavakudoksen hapen saantiin: kylmässä happimolekyyli ei irtoa helposti hemoglobiinista ja haava saa vähemmän happea kuin lämpimässä. Turhan usein toistuvat sidosten vaihdot tai haavan huuhtelu kehon lämpötilaa viileämmillä nesteillä voivat laskea haavan lämpötilaa haitallisen paljon. Lämpötilan palautuminen fysiologiselle tasolle voi kestää useita tunteja.

Kirurginen tekniikka

Kudosvauriot ja **verenpurkaumat** korostavat tulehdusreaktiota ja suurentavat haavakomplikaatioiden riskiä. Hyvään kirurgiseen tekniikkaan kuuluu hellävarainen kudosten käsittely sekä asianmukainen jälkihoito, jolla muun muassa ehkäistään haavan seudun turpoamista, verenvuodon riskiä ja mekaanisia rasitteita.

Haavakipu

Kipu supistaa verisuonia ja vähentää perifeeristä verenkiertoa ja johtaa sitä kautta ku-

doksen alentuneeseen happiosapaineeseen. Lisäksi kipu ja kivun pelko vähentävät potilaan motivaatiota haavahoitoihin. Potilaan kipua täytyy lievittää, ettei se seurauksineen hidastaisi haavan paranemista (luku 8.3.).

Sädehoitovaurio

Akuutti sädehoitovaurio aiheuttaa kudokseen voimakkaan tulehduksellisen reaktion, johon liittyy kudosturvotusta ja verenkiertohäiriötä. **Krooniseen** sädehoitovaurioon liittyvä ahtauttava endarteriitti eli suonen sisäkalvon tulehdus heikentää paikallista mikroverenkiertoa (luku 21.6.). Sädetetyssä kudoksessa on vähän verisuonia, ja siinä on krooninen happivaje. Sädehoito huonontaa uudisverisuonten muodostusta ja vähentää solujen jakaantumista. Lisäksi se hidastaa haavan paranemista myös vähentämällä fibroblastien aktiviteettia ja pienentämällä kasvutekijäpitoisuuksia ja mesenkymaalisten kantasolujen määrää. Epitelisaatio hidastuu, haavan vetolujuus heikkenee ja infektion ja haavarepeämän riski suurenee. Aikaa myöten krooniseen sädehoitovaurioon voi kehittyä spontaanisti krooninen haava. Tällöin tulee muistaa myös pahanlaatuisen kasvaimen mahdollisuus.

Haavan sijainti ja koko

Kehon eri alueilla ihon verenkierto on erilainen. Pään ja kaulan sekä vartalon keskeisillä alueilla verisuonitus on tiuhaa ja verenkierto vilkasta, kun taas raajojen ääreisosissa huomattavasti niukempaa, mikä näkyy myös haavan paranemisessa. Alaraajojen alueelle syntyy kudosvaurion jälkeen huomattavasti herkemmin turvotusta kuin yläraajojen alueelle. Huono verenkierto ja turvotus hidastavat haavan paranemista.

Haavan sijainti vaikuttaa myös siihen, kuinka paljon haavaan kohdistuu liikettä, venytystä tai hankausta esimerkiksi liikkuvan nivelen tai aktiivisen lihaksen takia.

Suuret ja syvät haavat paranevat hitaammin kuin pienet ja pinnalliset haavat. Haavan pohjalla paljaana olevat syvemmät rakenteet, kuten luut, nivelet tai jänteet, voivat myös hankaloittaa paranemista.

Psykososiaaliset tekijät

Stressi vaikuttaa haavan paranemiseen adrenaliinin ja kortikosteroidien erityksen kautta mutta myös psykososiaalisena tekijänä. Potilaan asumisolot ja elämäntavat voivat vaikuttaa muun muassa hygieniaan ja haavan hoitomahdollisuuksiin. Huono rahatilanne taas voi rajoittaa kalliimpien mutta mahdollisesti tehokkaampien haavanhoitotuotteiden käyttöä. Haavan paranemiseen vaikuttavat kokonaisuutena potilaan hoitoon sitoutuminen, yhteistyökyky ja -halu sekä potilaalle annetut ohjeet ja niiden noudattamisen mahdollisuudet.

4.3.3. Kroonisen haavan erityispiirteet

Kun haavan paranemisen vaiheittainen eteneminen häiriintyy, paraneminen joko hidastuu tai pysähtyy ja haava voi muuttua krooniseksi (luku 3.2.). Kroonisessa haavassa jokin tekijä tai jotkin tekijät keskeyttävät paranemisprosessin. Yleensä on kyse siitä, ettei paraneminen etene tulehdusreaktiovaiheesta normaalisti korjausvaiheeseen tai siitä eteenpäin pysyvään paranemiseen. Krooniset haavat ovat vaikeasti paranevia ja liittyvät tyypillisesti joihinkin kroonisiin sairauksiin tai ulkoisiin mekaanisiin tekijöihin. Yleisimpiä kroonisia haavoja ovat diabeettiset jalkahaavat, laskimoperäiset säärihaavat ja painehaavat.

Sekä systeemisairaudet että paikalliset ärsykkeet saattavat olla osallisina niin tulehdusreaktiovaiheen kuin korjausvaiheen pitkittymiseen. **Systeemitekijöistä** yleisimpiä haavan paranemista häiritseviä tekijöitä ovat diabetes, valtimoiden tai laskimoiden vajaatoiminta, aliravitsemus tai tiettyjen ravintoaineiden puute, vastustuskyvyn heikkeneminen ja tiettyjen lääkeaineiden käyttö (luku 4.3.1.). **Paikallisista tekijöistä** taas erityisesti haavatulehdus, kudoksen hapenpuute, kudoksen toistuva vaurioituminen ja eloton kudos haavassa sekä huono paikallinen verenkierto suurentavat haavan kroonistumisen riskiä (luku 4.3.2.). Jos haavan alun perin aiheuttanutta syytä ei saada poistetuksi, haava muuttuu krooniseksi tai uusiutuu herkästi.

Taulukko 4.1. Akuutin ja kroonisen haavan biologisia eroja

Akuutti haava	Krooninen haava
Proliferaatio: voimakas	Proliferaatio: heikko
Tulehdusreaktio: varhainen, rauhoittuva	Tulehdusreaktio: pitkittynyt, aktiivinen
Kasvutekijäaktiviteetti: voimakas	Kasvutekijäaktiviteetti: heikko
Haavaneste: MMP:tä vähän	Haavaneste: MMP:tä runsaasti
Solujen vaste: normaali	Solujen vaste: heikko
Solut: nuoria ja aktiivisia	Solut: ikääntyneitä
Fibronektiini: runsaasti	Fibronektiini: vähän
Biofilmi: harvoin	Biofilmi: usein

Biofilmi

Kroonisissa haavoissa bakteeri-infektio muuttuu herkästi piileväksi krooniseksi tulehdukseksi, joka ajoittain lehahtaa akuutiksi laajemmaksi tulehdukseksi. Taustalla voi olla biofilmi, joka on bakteerien ja niiden tuottamien solun ulkopuolisten biopolymeerien muodostama kalvorakenne, joka koostuu **limamaisesta solun ulkoisesta materiaalista** (engl. extracellular polymeric substance, EPS, tai glycocalyx) ja sisältää muun muassa proteiineja ja polysakkarideja. Biofilmi auttaa bakteeriyhteisöä suojautumaan muun muassa isäntäeliön immuunivasteelta, UV-säteilyltä, viruksilta, mekaaniselta irtileikkautumiselta, kuivumiselta, antibiooteilta ja paikallisantiseptеiltä. Biofilmejä esiintyy lähes kaikkialla kosteissa oloissa elottomassa ympäristössä, kuten viemäreissä ja vesijohdoissa, mutta myös elollisten eliöiden pinnoilla.

On arvioitu, että yli 60 %:ssa kroonisista haavoista esiintyy biofilmibakteereita. Iso osa bakteereista muodostaa suojakseen biofilmejä. Usein biofilmin muodostavat eri bakteerilajit yhdessä. Biofilmissä voi elää bakteerien ohella myös alkueläimiä, yksisoluisia, sieniä ja leviä.

Bakteeriyhdyskunta saa alkunsa, kun yksittäiset planktoniset eli vapaana olevat mikrobit löytävät suotuisan kohteen ja kiinnittyvät siihen. Ne alkavat tuottaa ympärilleen suojaavaa biofilmiä ja lisääntyvät. Bakteeriyhdyskunnan kasvaessa ja biofilmikerroksen paksuuntuessa biofilmistä irtoaa bakteereita, jotka voivat levittää bakteerikantaa laajemmalle ja perustaa taas uuden siirtokunnan ja aiheuttaa taudin leviämisen tai piilevän taudin aktivoitumisen.

Kliinisesti biofilmin voi tunnistaa kellertävän harmaasta limaisesta katteesta. Biofilmi voi kuitenkin olla myös sellainen, ettei sitä voi havaita paljaalla silmällä. Biofilmin paksuus ei korreloi bakteerin virulenssin eli taudin aiheuttamiskyvyn kanssa. Biofilmin mukanaoloa kannattaa epäillä, jos haava ei

hyvästä hoidosta huolimatta ala parantua tai epäilyttävä kate ilmaantuu haavapohjaan nopeasti (jopa vuorokauden sisällä) asianmukaisen puhdistuksen jälkeen. Biofilmin sisällä oleva bakteerikanta ei välttämättä tule esille bakteeriviljelyissä. Antibiooteille syntyvän toleranssin kehittymisen ja biofilmin muodostumisen välinen yhteys tunnetaan vielä huonosti. Bakteerit pystyvät keskinäiseen viestintään biofilmin sisällä, mutta ne voivat viestiä myös sen ulkopuolelle. Tätä välittäjäaineiden avulla tapahtuvaa viestintää kutsutaan nimellä **”quorum sensing”**.

Pitkittynyt tulehdusreaktio

Kroonisessa haavassa jotkut tekijät ylläpitävät tulehdussolujen jatkuvaa hakeutumista vaurioalueelle. Esimerkiksi elottomat kudoskappaleet, bakteerien tuottamat aineet ja vierasesineet ovat voimakkaita kemiallisia houkuttimia tulehdussoluille. Runsaslukuiset tulehdussolut tuottavat tulehdusreaktiota kiihdyttäviä sytokiinejä, hajottavia entsyymejä, ja bakteereja tappavia mutta myös omia kudoksia vaurioittavia reaktiivisia happilajeja (**ROS**). Nämä tekijät houkuttelevat alueelle lisää tulehdussoluja, jolloin syntyy itseään ruokkiva tulehduskierre. Tulehdusreaktiovaiheen aktiivisuus estää korjaavan eli proliferatiivisen vaiheen käynnistymistä.

Kroonisessa tulehdusreaktiossa alueen verenkierto ja verisuonten seinämien läpäisevyys ovat lisääntyneet. Krooninen inflammaatio tuhoaa ja heikentää kudosta ja aiheuttaa ylimääräisen arpikudoksen (fibroosin) kasvua haava-alueelle.

Solujen ikääntyminen

Haavan krooninen inflammaatio tai -infektio voi johtaa paikallisten solujen ennenaikaiseen ikääntymiseen (engl. senescence) haava-alueella. **Ikääntyneiden fibroblastien** toiminnan häiriö alkaa näkyä, kun yhä suurempi määrä soluista ei pysty kasvamaan tai jakaantumaan. Ikääntyneet fibroblastit ovat aineenvaihdunnallisesti aktiivisia ja ne tuottavat soluväliainetta hajottavia entsyymejä ja soluväliaineen rakenneproteiineja, mutta niiden kyky tuottaa tyypin I kollageenia heikkenee (luku 4.1.3.). Kroonisen haavan fibroblastit eivät juuri reagoi kasvutekijöihin tai muihin signaaleihin. Ne myös sisältävät poikkeavan suuria pitoisuuksia MMP:tä.

Sytokiinien ja kasvutekijöiden häiriöt

Kroonisessa haavassa tulehdusreaktiota tukevien sytokiinien aktiivisuus on pitkittynyt ja sitä rauhoittavien sytokiinien toiminta vähentynyt. Myös aktiivisten kasvutekijöiden määrä on vähentynyt. Kasvutekijöiden pitoisuus haavassa riippuu niiden valmistamisen lisäksi myös niiden hajottamisesta.

Proteinaasi-entsyymien ja niiden estäjien häiriöt

Soluväliaineen proteiinien hajottaminen on normaalin haavan paranemisprosessin osa. Hajottavat proteinaasientsyymit osallistuvat haavan puhdistukseen, solujen tyvikalvosta irtautumiseen, kapillaariversojen muodostumiseen, väliaikaisen soluväliaineen muokkaukseen ja vähitellen tapahtuvaan pitkäaikaisen kudoksen muokkaukseen. Kroonisten haavojen tavallisimpia proteaasientsyymejä ovat **elastaasi, matriksin metalloproteinaasit** (MMP) ja **plasminogeenin aktivaattorit** (PA). Kroonisissa haavoissa soluväliaineen hajottamisen ja rakentamisen välinen tasapaino on häiriintynyt. Proteinaasientsyymien pitoisuudet saattavat suurentua kroonisen haavan kudosnesteessä jopa 100-kertaiseksi akuutin haavan kudosnesteeseen verrattuna.

Ne tuhoavat soluväliaineen osia ja vahingoittavat haavan paranemiselle välttämättömiä kasvutekijöitä ja niiden reseptoreita.

Matriksin metalloproteinaasien kudosestäjien (engl. tissue inhibitor of metalloproteinases, TIMP) pitoisuudet ovat kroonisissa haavoissa pienentyneet. Proteinaasiestäjät luovat antiproteaasisuojan, joka pitää tehokkaasti soluväliainetta hajottavat entsyymit inaktiivisina.

Kroonisen haavan paranemisen vaiheet

Tulehdusreaktiovaiheen eli **inflammaation** pitkittyminen ja aktiivisuus on tyypillistä kroonisille haavoille. Tulehdussolujen, kuten neutrofiilien, monosyyttien ja makrofagien, määrä säilyy suurena pitempään kuin paranevissa haavoissa (kuva 4.2.). Tulehdussolut tuottavat lisäksi runsaasti proinflammatorisia sytokiineja, jotka lisäävät edelleen tulehdusreaktion aktiivisuutta. Nämä sytokiinit myös lisäävät soluväliainetta hajottavien proteinaasien määrää välivaiheen ja korjaavan vaiheen soluissa. Toisaalta kroonisissa haavoissa tulehdusreaktiota rauhoittavat mekanismit ovat heikentyneitä ja nettovaikutuksena on korostunut ja pitkittynyt tulehdusreaktiovaihe, joka estää korjaavan vaiheen käynnistymistä.

Korjausvaihe eli **proliferaatio** on heikko tai viivästynyt kroonisissa haavoissa. Lisäksi kroonisen haavan mikroympäristössä vallitsee epätasapaino soluväliainetta hajottavien entsyymien ja niiden estäjien välillä. Matriksia hajottavien entsyymien ylikorostunut määrä ja aktiviteetti johtaa tärkeiden rakennusaineiden, kuten kollageenin, fibronektiinin ja kasvutekijöiden hajottamiseen. Näissä oloissa uuden soluväliaineen rakentaminen ei onnistu ja epitelisaatio edistyy hitaasti, jos ollenkaan. Myös kasvutekijöiden määrä ja aktiivisuus on pienempi kuin akuuteissa haavoissa.

Häiriintynyt epitelisaatio voi johtua solujen puutteen lisäksi häiriintyneestä solujen liikuntakyvystä tai solujen alla olevan soluväliaineen ominaisuuksista. Esimerkiksi laskimoperäisessä säärihaavassa epiteelisolut saattavat jakaantua runsaasti ja kerrostua haavan reunamille, mutta ne eivät jostain syystä pysty vaeltamaan haavan keskelle. Tällöin epitelisaation pysähtyminen ei johdu solujen puutteesta.

Haava-alueen matala happiosapaine ja korkea laktaattipitoisuus kiihdyttävät uudisverisuonimuodostusta sekä akuutissa että kroonisessa haavassa (luku 4.1.3.). Kroonisen haavan taustalla olevat patologiset prosessit, kuten ulkoinen paine, hermovaurio, tulehdusreaktio ja infektio, voivat kuitenkin johtaa siihen, että uudisverisuonia, granulaatiokudosta ja uutta soluvälinainetta muodostuu liian vähän. Jos kroonisen haavan paraneminen etenee **muokkausvaiheeseen** (**kypsymis-** eli **maturaatiovaiheeseen**), haava paranee jopa pysyvästi, jos haavan taustalla olleet etiologiset tekijät on saatu korjatuksi.

▶ Kirjallisuutta

Arnold M, Barbul A. 2006. Nutrition and Wound Healing. Plast Reconstr Surg 117:42.

Branski LK ym. 2009. A review of gene and stem cell therapy in cutaneous wound healing. Burns 35:171–80.

Broughton G ym. 2006. The Basic Science of Wound Healing. PRS 75:12–34.

Campos ACL, Groth AK, Branco AB. 2008. Assessment and nutritional aspects of wound healing. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care 11:281–8.

Clark RAF. 1996. The Molecular and Cellular Biology of Wound Repair. Toinen laitos. New York: Plenum.

Diegelmann RF, Evans MC. 2004. Wound healing: an overview of acute, fibrotic and delayed healing. Frontiers in Bioscience 9:283–9.

Eming SA ym. 2007. Inflammation in Wound Repair: Molecular and Cellular Mechanisms. Journal of Investigative Dermatology 3:514–25.

Ferguson EL, Alshame MJ, Thomas DW. 2010. Evaluation of hyaluronic acid-protein conjugates for polymer masked-unmasked protein therapy. International Journal of Pharmaceutics 1–2:95–102.

Gottrup F 2004. Oxygen in Wound Healing and Infection Sci World J Surg 28:312–5.

Harrison C, MacNeil S. 2008. The mechanism of skin graft contraction: An update on current research and potential future therapies. Burns 34:153–63.

Hinz B. 2010. The myofibroblast: Paradigm for a mechanically active cell. Journal of Biomechanics 43:146–55.

Janis JE. 2010. A Practical Guide to Wound Healing. Plast Reconstr Surg 125.

Jurjus A, Atiyeh BS, Abdallah IM, Jurjus RA, Hayek SN, Jaoude MA, Gerges A, Tohme RA. 2007. Pharmacological modulation of wound healing in experimental burns. Burns 7:892–907.

Law R, Bukwirwa H. 1999. The Physiology of Oxygen Delivery. Update in Anaesthesia 10.

Lawrence WT. 1998. Physiology of the acute wound. Clinics in Plastic Surgery 3:321–35.

Martin P. 1997. Wound Healing – Aiming for Perfect Skin Regeneration. Science 4.

Nathan, C. 2002. Points of control in inflammation. Nature 19:846–52.

Nolte SV, Xu W, Rennekampff H-O, Rodemann HP. 2008. Diversity of Fibroblasts – A Review on Implications for Skin Tissue Engineering. Cells Tissues Organs 187:165–76.

Ross AC, Hämmerling UG. 1994. Retinoids and the immune system. Teoksessa MB Sporn, AB Roberts, DS Goodman (toim.). The retinoids: biology, chemistry, and medicine. New York: Raven press, 521–43.

Schultz GS, Wysocki A. 2009. Implications for difficult to heal and chronic wounds. Interactions between extracellular matrix and growth factors in wound healing. Wound Repair Regen 17:153–62.

Shaw TJ, Martin P. 2009. Wound repair at glance. Journal of Cell Science 18:3209–13.

Silvennoinen O, Hurme M. 2003. Uutta sytokiineista. Duodecim 119:773–9.

Singer A, Clark RAF. 1999. Mechansim of Disease: Cutaneous Wound Healing. The New England Journal of Medicine 10:738–46.

Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2010. Ravitsemushoito. Suositus sairaaloihin, terveyskeskuksiin, palvelu- ja hoitolaitoksiin sekä kuntoutuskeskuksiin. Helsinki.

Wild T, Rahbarnia A, Kellner M, Sobotka L, Eberlein T. 2004. Basics in nutrition and wound healing. Nutrition 26:862–6,

Wolcott RD, Ehrlich GD. 2008. Biofilms and Chronic Infections. JAMA 22:2682–4.

5. Haavapotilaan tutkiminen

(Vesa Juutilainen ja Helvi Hietanen)

Haavapotilaan tutkiminen on monitasoinen ja -vaiheinen prosessi, jonka tarkoituksena on luoda pohja parhaalle mahdolliselle haavanhoidolle ja sen myötä paranemiselle (taulukko 5.1.). **Monitasoisuudella** tarkoitetaan sitä, että varsinaisen haavaongelman lisäksi on tärkeää huomioida potilaan fyysinen kokonaisuus sekä hänen sosiaalinen ympäristönsä. **Monivaiheisuus** taas tarkoittaa sitä, ettei haavapotilaan tutkiminen ole kertaluontoinen tapahtuma vaan dynaaminen prosessi, joka jatkuu koko ajan haavanhoidon rinnalla. Alkuvaiheen tutkiminen on taustatekijöiden selvittelyä ja diagnostiikkaa, joka tähtää oikean hoidon suunnitteluun. Myöhempi tutkiminen on enemmän hoidon vasteen seurantaa.

Haavapotilaan tutkiminen alkaa taustatekijöiden selvittelyllä. Tarkoituksena on selvittää, milloin ja miten haava on syntynyt ja kuinka sitä on tähän saakka hoidettu (**haavahistoria**). Lisäksi selvitetään potilaan sairaustausta ja lääkitykset ja sosiaalisen ympäristön ja apuvälineiden tilanne (**sairaushistoria**). Saatujen taustatietojen nojalla tehdään sekä haavan että potilaan oleelliset kliiniset tutkimukset, joita täydennetään tarvittavilla laboratorio- ja kuvantamistutkimuksilla. Esitietojen ja tutkimuslöydösten perusteella haava voidaan luokitella, jolloin saadaan lopullinen **haavadiagnoosi**. Havaintojen dokumentointi potilastietojärjestelmiin on oleellinen osa haavapotilaan tutkimista. Jokaisella arviointikerralla käytetään samoja mittareita, jotta kaikki potilasta hoitavat saavat saman tiedon tehdessään hoitoa koskevia päätöksiä.

Taulukko 5.1. Haavapotilaan tutkimisen osatekijät

TAUSTATIEDOT	
Haava	Potilas
↓	
KLIININEN TUTKIMINEN	
Haava	Potilas
↓	
MUUT TUTKIMUKSET (laboratorio, kuvantaminen ym.)	
Haava	Potilas
↓	
HAAVADIAGNOOSI	

5.1. Taustatiedot

Hyvä diagnostiikka perustuu kattaviin taustatietoihin. Haavan osalta selvitetään haavan syntyyn ja aikaisempaan hoitoon liittyvät tekijät. Potilaan osalta oleelliset tiedot taas liittyvät sairausprofiiliin ja lääkityksiin, joilla

voi olla merkitystä haavan paranemisen kannalta. Myös potilaan elämäntavat, sosiaalinen ympäristö ja käytössä olevat apuvälineet tulee huomioida.

5.1.1. Haavahistoria

Haavan taustan osalta pyritään selvittämään, milloin ja missä tilanteessa haava on syntynyt. Aikaisempi haavan hoito tulisi selvittää tarkasti, jotta tiedetään onko haavan nykytila aikaisempaa parempi vai huonompi tai onko paraneminen pysähtynyt. Lisäksi pyritään selvittämään, kuka haavaa on hoitanut, millä keinoin sitä on hoidettu ja onko hoitoon liittynyt ongelmia.

5.1.2. Potilaan sairaushistoria

Monet yleissairaudet, lääkehoidot tai elämäntapoihin liittyvät asiat saattavat altistaa haavojen synnylle tai heikentää haavojen paranemista. Tärkeimpänä mainittakoon diabetes, jonka osalta tulee erityisesti kiinnittää huomiota sairauden kestoon, hoitotasapainoon ja todettuihin komplikaatioihin. Alaraajahaavojen osalta oleellisin mielenkiinto tulee kohdistaa aikaisempiin laskimo- ja valtimosairauksien oireisiin ja tehtyihin tutkimuksiin (luku 18.). Tupakointi on eräs tärkeä haavan paranemista heikentävä elämäntapatekijä. Päihteet saattavat heikentää paranemista solutasolla, minkä lisäksi ne voivat heikentää potilaan sitoutumista suunniteltuun hoitoon (luku 4.3.1.).

5.1.3. Potilaan ympäristö

Haavapotilaan sosiaalinen ympäristö, perhe- ja asumisolot tulee huomioida muun tutkimisen ohessa. Kotona asuvien potilaiden osalta selvitetään, missä määrin he ovat itse tai läheistensä avustamina kyenneet hoitamaan haavaa ja ovatko he tarvinneet ulkopuolista apua. Potilaan liikuntakyky, asunnon rakenne ja suihkun käyttömahdollisuudet vaikuttavat haavanhoidon toteutukseen. Paras käsitys haavan kotihoitoon liittyvistä oloista saadaan luonnollisesti kotikäynnin

Haavahistoria:

- haavan ikä
- haavan syntymekanismi
- aikaisempien haavojen esiintyminen
- haavan vuoksi tehdyt tutkimukset
- haavan ulkonäön mahdolliset muutokset (suureneminen, pieneneminen, syventyminen tai kudoksessa tapahtuneet muutokset)
- haavaerityksen määrän tai tyypin mahdolliset muutokset
- infektioiden esiintyminen ja niihin tarvittujen lääkkeiden käyttö
- haavan aikaisempi paikallishoito ja sen vaste:
  - ▷ hoitopaikka
  - ▷ hoitotapa
- muu paranemista tukeva hoito ja sen vaste:
  - ▷ turvotuksen hoito
  - ▷ erikoisjalkine- tai muu kevennyshoito
  - ▷ ravitsemushoito
- muut erikoishoidot
- haavakivun esiintyminen
- potilaan oma käsitys haavasta ja siitä, miksei haava ole parantunut
- potilaan kyky ja motivaatio hoitaa haavaa

avulla. Haavanhoitoon tarkoitettujen tuotteiden ja välineiden saatavuus riippuu myös taloudellisista seikoista, kuten potilaan varallisuudesta tai vakuutuksista ja kotikunnan korvauskäytännöistä. Laitoshoidossa haavanhoitovalmiudet ovat yleensä vähintään tyydyttävät, mutta henkilökunnan ammattitaidossa ja välineiden ja haavanhoitotuotteiden saatavuudessa voi olla suurta yksikkökohtaista vaihtelua.

5.2. Kliininen tutkiminen

Haavapotilaan kliinisen tutkimuksen tulee olla kokonaisvaltaista. Haavan lisäksi arvioidaan potilaan kliininen kokonaistilanne ja haavan kannalta oleelliset sairaudet ja niiden hoito.

5.2.1. Haavan kliininen tutkiminen

Haava arvioidaan ensisijaisesti silmämääräisellä tarkastelulla ja käsin tehtävällä tutkimuksella, jossa huomioidaan haavan koon ja syvyyden lisäksi haavassa olevan kudoksen tyyppi ja haavaa ympäröivän ihon kunto. Haavaa tulisi kuvailla mitattavissa olevilla ja täsmällisillä suureilla. Haavan pituus ja leveys mitataan ja tarvittaessa arvioidaan myös haavan pinta-ala sekä tilavuus. Käsin tehtävä kliininen tutkimus (palpaatio) on oleellinen osa haavan ja siihen liittyvien kudosten tutkimista. Mahdollinen haavasta tuleva poikkeava haju tulee myös kuvailla. Haavan silmämääräinen arviointi, palpaatio, ja haavan koon mittaaminen ovat yksinkertaisia, nopeita ja halpoja tutkimusmenetelmiä, jotka ovat käytettävissä kaikkialla, missä potilaita hoidetaan. Niiden luotettavuus riippuu kuitenkin haavaa tutkivan ammattitaidosta, kokemuksesta ja huolellisuudesta. Parhaassa tapauksessa samalla henkilöllä on mahdollisuus arvioida haavaa monta kertaa peräkkäin.

Avoimen haavan kliininen arviointi:

- Määrittele mittausten järkevä aikaväli.
- Mittaa haavan suurin pituus ja siihen nähden kohtisuoraan suurin leveys.
- Tarkastele, mihin kudokseen asti haava ulottuu, ja mittaa haavan syvyys.
- Tarkastele haavataskuja ja fisteleitä ja mittaa niiden syvyys.
- Tunnustele pulssit, jos haava on alaraajassa.
- Tarkasta haavaa ympäröivän ihon kunto ja mittaa poikkeavan ihoalueen laajuus.
- Valokuvaa haava ja sen sijainti keholla.
- Piirrä haavan ääriviivat läpinäkyvälle kalvolle.
- Laske haavan pinta-ala.
- Laske haavan pinta- alan muutokset (prosentuaalisesti).
- Arvioi prosentuaalisesti, minkälaista kudosta haavassa on ja mikä on haavan paranemisvaihe.
- Arvioi haavan tilavuus.

Haavan silmämääräinen arviointi

Akuuttia haavaa tutkittaessa arvioidaan, mihin kudoksiin haava ulottuu (rasvakudos, lihas, luu, jänne) ja onko haavassa likaa tai vie-

rasesineitä. Kroonisessa haavassa arvioidaan haavan anatomisen syvyyden lisäksi haavan pohjalla olevan **kudoksen laatu**. Tavallisia löydöksiä ovat tumma ja nekroottinen kudos, kellertävä fibriinikate, punertava granulaatiokudos (luku 5.4.). Vallitsevan kudoksen osuus ilmoitetaan prosentuaalisesti haavan pinta-alasta.

Jos haavassa on infektio, siinä saattaa olla märkäistä ja haisevaa, väriltään sameaa ja ruskehtavaa tai kellertävää eritettä. **Haavaeritteen** määrää ja tyyppiä voidaan arvioida sidoksiin kertyneen eritteen perusteella.

Haavaa ympäröivän ihon kunto tulee myös arvioida. Tällöin tarkastellaan, onko merkkejä kosteusvauriosta tai mekaanisesta rasituksesta, kuten hiertymistä tai hankaumista. **Haavan reunojen** osalta tarkastellaan mahdollisia paranemisen merkkejä, kuten uudisepiteelin kasvua (luku 4.1.3.).

Syvien onkalohaavojen ja fistelikäytävien havainnointiin tulee aina liittää sormella, pumpulitikulla tai metallisondilla tehtävä tutkimus.

Todettujen kliinisten havaintojen perusteella pyritään löytämään loogisia syysuhteita, jotka auttavat myöhempien jatkotutkimusten ja hoidon suunnittelussa. Esimerkiksi runsaasti erittävän säärihaavan tapauksessa tutkitaan, onko raajassa merkkejä kroonisesta laskimoiden vajaatoiminnasta (turvotus ja ihon pigmentoituminen) tai onko potilaalla yleistynyttä turvotusta jonkin muun sairauden, kuten sydämen vajaatoiminnan seurauksena.

Käsin tehtävä tutkimus

Käsin tutkimista (**palpaatio**) käytetään aina silmämääräisen arvioinnin ohessa. Palpaatio kohdennetaan näköhavainnon perusteella epäilyttäviin kohtiin ja löydöstä verrataan lähellä olevaan normaalin näköiseen kudokseen. Käsin voidaan tunnustella kudosten muotoa, kiinteyttä, elastisuutta, lämpötilaa ja kipua. Käden selkä aistii **lämmönvaihtelut** herkemmin kuin kämmenpuoli. Kädellä voidaan erottaa alle kahden asteen lämpötilaero. Herkin kosketustunto on sormien päissä kämmenpuolella. Sormin voidaan tunnustella onkalohaavojen muotoa ja onkaloiden ja haavataskujen kokoa ja suuntaa. Valtimopulssien palpaatio kuuluu raajoissa olevien haavojen kliiniseen tutkimiseen (kuva 18.3.). Pulssia kuvaillaan seuraavasti: ei palpoitavissa, heikko, normaali, voimakas.

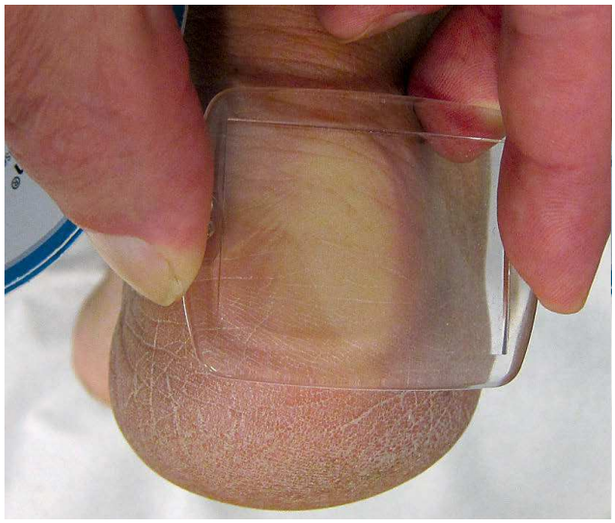
Käsin tutkiminen auttaa kuvailemaan **ihon** erilaisia **ominaisuuksia**: pehmeä–kova, joustava–kiinteä, ohut–paksu, kostea–kuiva, sileä–muhkurainen, lämmin–viileä jne. Jos ihoa painettaessa siihen jää selkeä kuoppa, jonka palautuminen on hidasta (taikinailmiö), kyseessä on lisääntynyt kudosturvotus. Nuoren ihmisen ihoa painettaessa kuoppa palautuu nopeammin kuin vanhan, koska ihon elastisuus vähenee iän myötä.

Sormin voidaan tunnustella myös haavataskun ja onkalon muotoa ja syvyyttä. Painehaavan aiheuttama haavatasku on yleensä epäsymmetrinen, kun taas esimerkiksi pyoderma gangrenosumin (luku 21.2.) aiheuttama tasku on symmetrinen.

Ihon verenkierron tilaa voidaan arvioida värin ja lämpötilan lisäksi yksinkertaisella painantakokeella (**vitaalireaktio**, **kapillaarireaktio**). Kun tervettä ihoa painetaan sormella tai läpinäkyvällä painantalevyllä, painantakohta vaalenee. Väri palautuu, kun paine poistetaan ja verenkierto normalisoituu (kuva 5.1.).

Jos tutkittavalla ihoalueella on valtimoverenkierron häiriö, iho on tavallisesti kalpea eikä kapillaarireaktiota saada esille. Jos kyseessä on laskimostaasi, iho on punakka tai sinertävä ja kapillaarireaktio on nopeutu-

Kuva 5.1. Ihon mikroverenkierron tutkiminen painantalevyn avulla (kapillaarireaktio)



© VESA JUUTILAINEN

A. Ihon punerrus vaalenee läpinäkyvällä levyllä painettaessa (normaali reaktio).

© VESA JUUTILAINEN

B. Ihon väri palautuu, kun paine on poistettu.

nut. Tällöin väri palautuu välittömästi, kun sormi tai tutkimusväline nostetaan iholta. Ihon punoittavaa kohtaa painamalla voidaan täsmentää muun muassa pinnallisen painehaavan (luku 19.4.2.) ja palovamman (luku 16.1.1.) diagnostiikkaa. Kapillaarireaktion tutkiminen on myös tärkeä osa kielekeleikkausten jälkeistä verenkierron seurantaa, jossa pelkän vitaalireaktion perusteella voidaan päätellä, onko vika valtimossa, joka tuo verta kielekkeeseen, vai laskimossa, joka vie verta kielekkeestä pois.

Haavan koon mittaaminen

Paranemisen seurannan kannalta haavan koon mittaaminen on tärkeä toimenpide, ja se myös motivoi potilasta. Yksinkertaisimmillaan mitataan haavan pituus ja leveys ja arvioidaan haavan syvyys. Haavan tarkan **pinta-alan** määrittämiseen voidaan käyttää haavan ääriviivapiirrosta, josta pinta-ala voidaan laskea erilaisilla menetelmillä (kuva 5.3. B). Hankala sijainti, haavataskut, löysä iho ja repaleiset haavareunat vaikeuttavat haavan mittaamista ja ääriviivapiirroksen tekemistä.

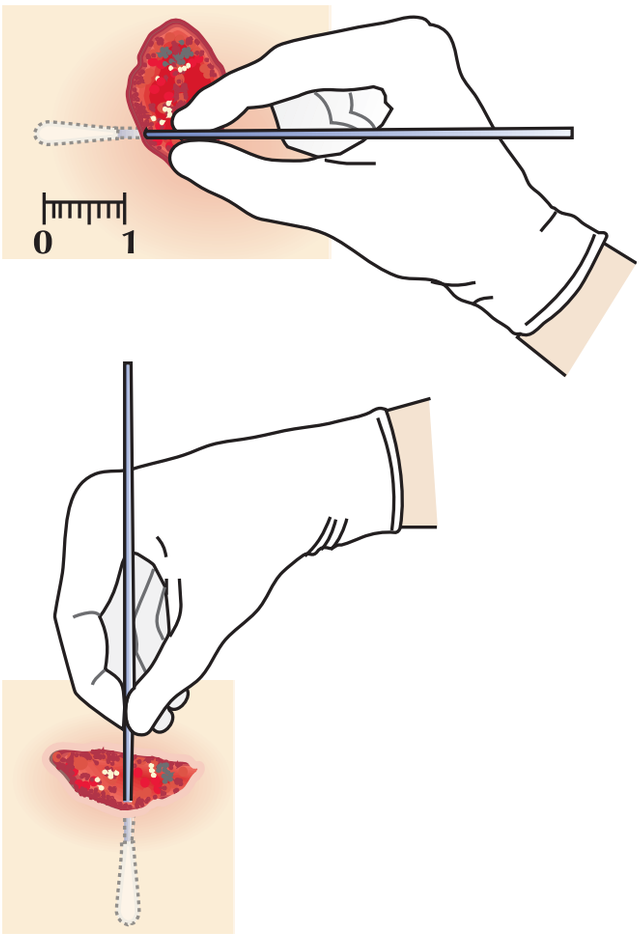
Haavan **tilavuutta** ei yleensä mitata tavallisessa kliinisessä työssä, koska siihen ei ole käytettävissä kovin luotettavia mittausmenetelmiä. Onkalohaavan tilavuutta voidaan kuitenkin mitata karkeasti arvioimalla, kuinka paljon nestettä tai haavageeliä haavaan mahtuu. Haava voidaan myös täyttää muovailuvahan tyyppisellä massalla, jonka tilavuus on helppo määrittää esimerkiksi arvioimalla sen syrjäyttämän nesteen määrä.

Haavan kokoa mitattaessa potilaan tulee olla aina samassa asennossa niin, ettei haavaan kohdistu venytystä tai kuormitusta. Esimerkiksi seisoessa pakaran haava saattaa olla eripituinen kuin vuodelevossa. Mittaus tehdään haavan puhdistuksen jälkeen. Piirrettäessä käytetään suojakäsineitä, jos kosketellaan haavaa. Hygieniasyistä suositellaan käytettäväksi kertakäyttöisiä mittoja. Mittaustulosten dokumenttiin merkitään aina potilaan nimi, haavan suunta ja paikka keholla, arvioijan nimi, päivämäärä ja tieto siitä, kuinka pitkä aika on kulunut ensimmäisestä mittauksesta.

Haavan **pituus** ja **leveys** (kuva 5.3. A)

mitataan siten, että ensin mitataan suurin pituus ja sen jälkeen pituuslinjaan nähden kohtisuoraan mitattuna suurin leveys. Pituuden ja leveyden tuloa voidaan käyttää yksinkertaisena seurantamittarina, vaikka se aliarvioikin haavan todellisen pinta-alan. Pituus ilmoitetaan ensin.

Haavan syvyys mitataan syvimmästä kohdasta nuppisondin tai pumpulitikun avulla (kuva 5.2.). Syvyysmitan lisäksi arvioidaan, mihin kudokseen asti haava ulottuu.

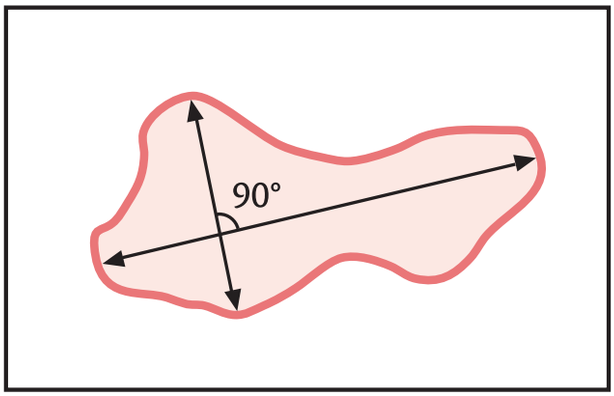


Kuva 5.2. Haavan syvyyttä ja haavataskun laajuutta voidaan arvioida esimerkiksi pumpulipuikon avulla vertaamalla pumpulipuikolla saatua mittaa varsinaiseen mittaasteikkoon.

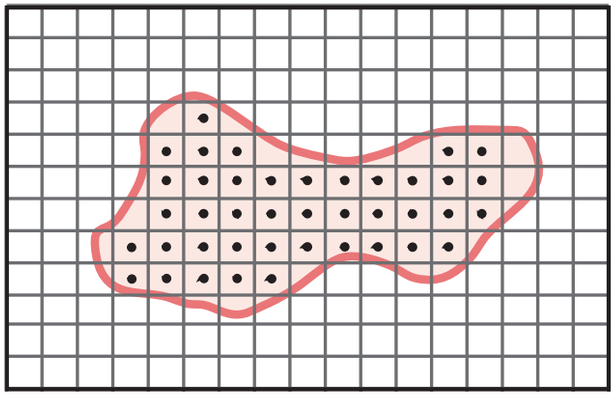
Haavan **anatominen syvyys** onkin kliinisesti merkittävämpi havainto kuin haavan senttimetreissä mitattu syvyys. Haavaan liittyvien fistelikäytävien ja taskujen pituus ja suunta arvioidaan hellävaraisesti metallisen nuppisondin tai taipuisan ohuen huuhtelukatetrin avulla.

Haavan **jäljennöspiirros** tehdään joko ruudutetulle tai ruuduttamattomalle läpinäkyvälle kalvolle (kuva 5.3. A). Kalvon tulee olla sopivan taipuisaa muttei venyvää. Kal-

Kuva 5.3. Haavan mittaaminen



A. Pituuden ja leveyden mittaaminen. Mitataan haavan suurin pituus ja siihen nähden kohtisuoraan suurin leveys.



B. Pinta-alan laskeminen. Haava jäljennetään esim. 1 cm^2 ruudukkokalvolle, johon merkitään ja josta lasketaan ensin haavan sisään jäävät kokonaiset ruudut (kuvassa 40 kpl = 40 cm^2). Tämän jälkeen lasketaan osittain haavan sisällä olevat ruudut (kuvassa 26 kpl = n. 13 cm^2). Yhteen laskettu haavan pinta-ala on noin 53 cm^2.

von alle laitetaan haavapintaa vasten läpinäkyvä kelmu, jottei kalvo joudu suoraan kosketukseen haavan kanssa. Joissakin mittaamiseen tarkoitetuissa kalvoissa on valmiina kaksi kerrosta. Kaarevassa ja luisessa paikassa sijaitseva haava peitetään kaksikerroksisella taipuisalla kelmulla tai pehmeällä läpinäkyvällä muovipussilla, johon piirretään haavan ääriviivat.

Piirtämisen jälkeen haavaa vasten oleva pinta poistetaan ja päällimmäinen pinta suoristetaan ja laitetaan kalvon alle, johon jäljennetään haavan ääriviivat. Näin jäljentäminen onnistuu ilman avustajaa myös kotihoidossa. Piirtämisessä käytetään ohutkärkistä, veteen liukenematonta mustaa tussia. Piirrokseen voidaan myös värittää haavan väriluokituksen mukaisesti näkyvillä olevat erilaiset kudostyypit sekä muut haavaympäristön poikkeavuudet. Ennen piirtämistä kalvoon merkitään kehon suunnat esimerkiksi kellonaikojen mukaan (pää = klo 12, jalat = klo 6), jotta kalvo osataan laittaa aina samansuuntaisesti potilaan kehoon nähden. Kellotaulun mukainen suunta ilmoitetaan aina katsojasta käsin. Haavaonkalon ääriviivat merkitään piirrokseen. Onkalossa olevaa kudosta ei piirretä. Haavan pinta-ala määritetään laskemalla ääriviivapiirroksen sisällä olevien kokonaisten (1 x 1 cm) ja vähintään puoliksi piirroksen sisällä olevien ruutujen määrä (kuva 5.3. B). Lisäksi piirroksesta voidaan mitata haavataskujen ja muiden haavaa ympäröivien muutosten koko.

Haavan pinta-alan tarkkaan määrittämiseen on tarjolla erilaisia sähköisiä mittalaitteita. Eräs niistä on Visitrak™, joka laskee automaattisesti haavan pinta-alan ja mitat, kun haavan ääriviivapiirros on jäljennetty sähköisellä kynällä laitteen pintaan. Pinta-alasta voidaan laskea myös erilaisten kudosten määrä haavassa, jos ne ensin piirretään kalvoon. Haavaa voidaan mitata kaksi- ja kolmiulotteisesti erilaisilla digitaalivalokuvaukseen liitetyillä ohjelmistoilla ja järjestelmillä (luku 5.5.3.).

Mittauksen jälkeen lasketaan haavan pinta-ala ja siinä tapahtuneet muutokset oheisen laskentakaavan mukaisesti. Akuutin avoimen haavan pinta-alan laskeminen toistetaan viikoittain neljän ensimmäisen viikon aikana.

Haavan piirtäminen ja mittaaminen

- Ota esille tarvikkeet :
  - ▹ kaksipuolinen kalvo tai kaksi kalvoa
  - ▹ kapeakärkinen tussi
  - ▹ mittatikku tai viivoitin
  - ▹ pumpulitikku tai metallisondi.
- Puhdista ja kuivaa haava imeyttämällä neste kuitutaitokseen.
- Aseta potilas hyvään ja rentoon asentoon.
- Piirrä ääriviivat.
- Piirrä haavataskut katkoviivalla.
- Piirrä tai arvioi haavassa olevien erilaisten kudosten määrä.
- Piirrä ympyrä onkalon kohdalle.
- Mittaa haavan suurin pituus ja siihen nähden kohtisuoraan suurin leveys.
- Mittaa haavataskun ja onkalon syvin kohta ja merkitse ne piirrokseen haavan suunta pää - jalat suuntaisesti.
- Merkitse tarkasti kalvoon kehon osa, jossa haava on.
- Merkitse piirrokseen potilaan nimi, päivämäärä ja mittauksen tekijä.

Avoimen haavan pinta-alamuutoksen (%) laskentakaava

$$\frac{\text{Pinta-ala} - \text{välimittaus}}{\text{Pinta-ala}} \times 100\ \% = \text{erotus}\ \%$$

Esimerkki 1:

Pinta-ala	(viikko 0)	24 cm²
Pinta-ala	(viikko 1)	22 cm²

$$\frac{24 - 22}{24} \times 100 = 8{,}3\ \%$$

Esimerkki 2:

Pinta-ala	(viikko 0)	24 cm²
Pinta-ala	(viikko 4)	20 cm²

$$\frac{24 - 20}{24} \times 100 = 16{,}7\ \%$$

Ensimmäisessä esimerkissä haava oli pienentynyt viikossa 8,3 %. Toisessa esimerkissä on laskettu pinta-alan muutosprosentti lähtötasosta viimeiseen välimittaukseen. Näin saadaan tietoa haavan pinta-alan muutoksesta koko mittausajalta. Vertaamalla välimittauksia voidaan seurata haavan paranemisen nopeutta eri ajanjaksoina.

Kroonisen haavan mittaukset voi tehdä ensimmäisen viikon jälkeen joka toinen viikko. Haavan pinta-alan 30–50 %:n pieneneminen ensimmäisten 2–4 viikon aikana ennakoi haavan hyvää paranemisennustetta. Onkalomaisten haavojen paranemista voidaan ennakoida sekä pinta-alan että syvyyden muutoksista, mutta luuhun ulottuvien onkalohaavojen paranemista nämä mittaukset eivät ennusta yhtä luotettavasti.

Haavapiirroksista saatujen tietojen tiivistelmälomakkeeseen merkittäviä tietoja ovat:
- potilaan nimi ja henkilötunnus
- mittaaja
- mittauksen aloitus- ja tekopäivämäärä
- potilaan asento mittaustilanteessa
- haavan sijainti
- haavan mitat: pituus, leveys ja pinta-ala
- PA-muutos (%) tietyllä aikavälillä
- haavassa oleva kudostyyppi (prosenttiosuus koko haavasta)
- haavaonkalo / haavatasku
- haavaympäristö.

Suljetun kirurgisen haavan arvio

Suljetun kirurgisen haavan paranemisen arviointi perustuu potilaan kuvauksiin oireistaan sekä haavan ja sitä ympäröivän kudoksen ominaisuuksiin. Lisääntyvä kipu ja haavan seudun turpoaminen viittaavat paranemishäiriöön, joka voi johtua infektiosta, verenpurkaumasta tai lihasaitio-oireyhtymästä tai pelkästään lisääntyneestä kudosturvotuksesta ja haavan kiristyksestä. Jos haavassa todetaan aukeamista (**haavaruptuura**), mitataan avonaisen haavanosan pituus ja arvioidaan erityisesti, kuinka syvälle ja mihin anatomisiin rakenteisiin haava on auennut.

Haavaa reunustavan ihon punoitus ja kuumotus viittaavat tulehdukselliseen reaktioon. Jos niiden lisäksi todetaan märkäistä haavaeritettä, haavainfektio on todennäköinen (luku 9.1.). Haavaa reunustavan ihon kalpeus, sinerrys tai tummuus puolestaan viittaa paikalliseen verenkiertohäiriöön, jonka seurauksena voi kehittyä haavan reunan nekroosi (luku 6.3.2.). Liian kireällä olevat ompeleet, haavasidokset tai haavaan kohdistuva muu ulkoinen paine voivat myös heikentää haavan reunojen verenkiertoa. Teipit ja liimautuvat haavasidokset voivat aiheuttaa

haavaa ympäröivälle iholle rakkulointia ja punoitusta, jonka syy voi joskus olla myös allerginen reaktio. Ihon rakkulointi voi johtua myös voimakkaan turvotuksen aiheuttamasta pintaverenkierron häiriöstä (kuva 11.4.).

Jos haavasta tihkuu verta ja haavan seudussa on pahenevaa turvotusta ja kipua, kyseessä on ilmeisimmin akuutti leikkauksen jälkeinen vuoto. Valtimovuoto aiheuttaa nopean turpoamisen ja vuotava veri on helakan väristä. Laskimoperäinen vuoto on tummempaa ja turvotuksen kehittyminen on hitaampaa. Muu haavasta tuleva erite arvioidaan paitsi määrän, myös värin, juoksevuuden ja hajun perusteella. Samea kellertävän ruskea haiskahtava erite liittyy infektioon (luku 9.2.1.). Kirkas ja lievästi kellertävä neste taas voi johtua haavan kudosnestekertymästä (seroomasta) tai lymfaattisesta vuodosta. Haavan anatomisen sijainnin mukaan muunkinlaiset eritteet, kuten virtsa, suolensisältö, nivelneste ja aivoselkäydinneste, ovat mahdollisia.

Suljetun kirurgisen haavan arvioinnissa tarkasteltavia asioita:

- kivun tyyppi, määrä ja muuttuminen
- verenvuoto haavasta
- muu haavaerite ja sen määrä, tyyppi ja haju
- haava ja haavan reunat:
  - ompeleiden kiristys
  - haavan aukeaminen (pinnallinen, syvä)
  - haavan reunan väri (punoitus, kalpeus, tummuus)
- ympäröivä kudos:
  - turvotus, väri, lämpötila, rakkulointi
- sidosten ja teippien paikallaan pysyvyys ja kireys
- leikkausalueeseen liittyvä toimintavajaus (lihasaitio-oireyhtymä, hermovamma)
- arpikudoksen tai keloidin muodostuminen

5.2.2. Potilaan yleinen kliininen tutkiminen

Haavapotilaan **yleinen terveydentila** hahmottuu varsin nopeasti, kun nähdään potilaan ruumiinrakenne ja liikehtiminen vastaanotolla. Alkuhaastattelun yhteydessä saadaan myös käsitys potilaan henkisistä valmiuksista ja mahdollisesta kyvystä sitoutua suunniteltuun hoitoon. Myöhemmin huomio kohdennetaan erityisesti sellaisiin oireisiin ja löydöksiin, jotka voivat olla merkittäviä potilaalla olevan haavan syntyperän tai paranemisen kannalta. Jo tiedossa olevien taustasairauksien tavanomaisia lisäkomplikaatioita tulee etsiä. Lisäksi aikaisemmin diagnosoimattomia sairauksia tulee epäillä, jos todetun haavan luonne antaa siihen aihetta. Esimerkiksi jalkahaavapotilaalla on aina epäiltävä diabeteksen mahdollisuutta (luku 20.4.).

Jos potilaan **yleiskunto** on huono ja hän on laihtunut, voidaan epäillä vakavaa yleissairautta ja siihen liittyvää vajaaravitsemusta (luku 7.). Potilaan selvä hengästyminen ja sykkeen nopeutuminen jo kevyen liikehtimisen aikana taas viittaavat merkittävään sydän–keuhkotason sairauteen.

Ihon kunto arvioidaan muutenkin kuin haavan ympäriltä. Merkittävinä löydöksinä mainittakoon ihon hauraus, kuivuminen, haavaumat, mustelmat ja tulehduksen tai ihottuman merkit. Esimerkiksi pitkän kortisonilääkityksen myötä iho muuttuu pergamenttimaisen ohueksi ja hauraaksi ja pienetkin kolhut aiheuttavat ihorikkoja ja mustelmia.

Raajoissa olevien haavojen yhteydessä tulee erityisen tarkkaan tutkia raajan verenkierto. **Perifeeristen pulssien palpaatio** kuuluu aina asiaan, ja myös nilkka–olkavarsi-paineindeksin (ABI) mittaaminen on suositeltavaa (luvut 5.2.1. ja 18.3.). Myös laskimoverenkierron häiriöön viittaavat löydökset tulee huomioida. Niitä ovat säärien ihon pigmentoituminen ja alaraajaturvotukset (luku 18.1.). Turvotusten osalta arvioidaan niiden vaikeusaste ja sijainti (symmetrinen tai toispuoleinen). Jotta **turvotuksen seuranta** ja hoitovasteen arviointi olisivat luotettavia, raajan ympärys tulisi mitata mittanauhalla vakioiduista kohdista. Raajojen liikeradat, virheasennot, spastisiteetti ja ihotunto tulee myös tutkia. Painehaavan tai diabeetikon jalkahaavan kohdalla tulee arvioida, onko vartalon tai raajan anatomiassa jokin erityinen tekijä, kuten poikkeava luinen uloke tai virheasento, joka on voinut olla aiheuttamassa haavaa.

5.3. Biologiset, kemialliset ja fysikaaliset tutkimukset

Potilaan perussairauksia kartoittavat laboratoriokokeet ja haavasta otettavat bakteerinäytteet ovat kliinisen tutkimisen ohella perustutkimuksia, joilla päästään yleensä hyvin alkuun haavan diagnostiikassa. Haavan ja potilaan sairausprofiiliin liittyvien yksilöllisten ominaisuuksien nojalla suunnitellaan tarvittavat lisätutkimukset lopullisen haavadiagnoosin ja hoitosuunnitelman tekemiseksi.

5.3.1. Haavan biologiset tutkimukset

Jos haavassa epäillään infektiota, otetaan näytteet **bakteeriviljelyä** varten. Akuutissa vakavassa infektiossa myös **bakteerivärjäyksestä** voi olla hyötyä. Periaatteena on, että bakteerinäyte otetaan haavan puhdistamisen jälkeen mieluummin kudospalana, joka edustaa haavan todellisia patogeeneja paremmin kuin pelkkä pintamärkänäyte. Jos haavaan liittyy märkäpaise, siitä otetaan viljelynäyte esimerkiksi neulalla aspiroimalla (luku 9.2.4.).

Epäselvien tai epätyypillisten haavojen tapauksessa kannattaa harkita **kudosbiopsiaa** ja histologista tutkimusta diagnoosin varmistamiseksi. Esimerkiksi syöpähaavojen ja joidenkin harvinaisempien ihosairauksien lopullinen diagnoosi edellyttää yleensä PAD-tutkimusta (luku 21.). Edustava koepala saadaan helposti otetuksi veitsellä, stanssiveitsellä tai terävällä rengaskyretillä poliklinikalla tai vuodeosastolla, tarvittaessa paikallispuudutusta käyttäen.

5.3.2. Haavan biokemialliset tutkimukset

Kroonisen haavan paranemisen biologiaan liittyvän tutkimuksen perusteella on käynyt ilmi, että huonosti paranevien haavojen haavanesteen biokemiallista koostumusta voidaan hyödyntää haavan paranemispotentiaalin ennustamisessa ja siinä mielessä myös ongelmahaavojen diagnostiikassa.

Proteaasitestit

Tietyt proteaasientsyymit, kuten **matriksin metalloproteinaasit (MMP)** ja neutrofiilien tuottamat **elastaasit**, ovat entsyymejä, jotka normaalin haavan paranemisen alkuvaiheessa hajottavat vaurioitunutta soluväliainetta. Jos haavan proteaasipitoisuudet jäävät pidemmäksi aikaa suuriksi, nämä entsyymit voivat hajottaa tärkeitä solun ulkoisia rakenteita ja kasvutekijöitä, jolloin haavan paraneminen hidastuu (luku 4.3.2.). Haava-

nesteen proteaasipitoisuuden määrittämisellä voidaan mahdollisesti arvioida haavan paranemisprosessin tilaa ja paranemisen ennustetta sekä seurata haavanhoidon vastetta. Kliiniseen käyttöön on kehitetty ainakin yksi pieni ja helppokäyttöinen proteaasimittari (WOUNDCHEK™, Systagenix).

Haavan pH:n mittaus

Haavan happamuuden eli pH:n mittauksella voidaan saada tietoa haavan tilasta ja paranemisen edellytyksistä. Terveen ihon pH on yleensä selvästi hapan. Huonosti paranevien kroonisten haavojen haavaneste on usein emäksistä (pH selvästi yli 7). Haavan paranemisen edistyessä pH usein laskee hieman 7:n alapuolelle (luku 4.3.2.). Haavan pH voidaan mitata nopeasti yksikertaisella lasielektrodilla.

5.3.3. Kuvantaminen

Haavan seudun patologista anatomiaa, kudosturvotusta ja tulehdusmuutoksia voidaan tutkia erilaisilla kuvantatutkimuksilla. Tavallisella **röntgenkuvauksella** voidaan havaita luuinfektion (osteomyeliitin) aiheuttamia muutoksia, mutta pehmytkudosten osalta natiiviröntgentutkimuksen merkitys on vähäinen. Varjoainetta käyttämällä tehtävä **fistulografia** saattaa kuitenkin joskus olla hyödyllinen epäselvien fistelikäytävien tutkimuksessa.

Ultraäänikuvauksella voidaan havaita melko luotettavasti ihon alaisten pehmytkudosten nestekertymät, kuten hematoomat, seroomat ja paiseet. Jossain määrin ultraäänestä voi olla hyötyä myös ihon alaisten fistelikäytävien ja haavaonkaloiden ääriviivojen selvittämisessä.

Magneettikuvaus (MRI) on tarkin ja erottelevin tutkimus haavanseudun pehmytkudosten tutkimisessa. Etenkin haavaan liittyvät pehmytkudosinfektiot ja abskessit näkyvät yleensä hyvin MRI-kuvassa. Myös varhaisvaiheen osteomyeliitti näkyy MRI-kuvassa, kun luussa ei ole vielä rakenteellisia muutoksia ja natiivi-rtg on vielä negatiivinen. **Tietokonetomografia (CT/TT)** voi myös tulla kyseeseen pehmytkudosabskessien ja osteomyeliitin diagnostiikassa.

Raajan verisuonipuuston kuvantamisessa tavanmukaista varjoaineeseen ja röntgenkuvaukseen perustuvaa tekniikkaa käytetään edelleen yleisesti. Sen rinnalle ovat tulleet sekä **MRI-angiografia** että **TT-angiografia**. Myös väridopplertutkimuksella voidaan tutkia sekä valtimo- että laskimopuustoa (luku 18.).

5.3.4. Muut fysikaaliset tutkimukset

Raajan verenpaineen mittaamiseen liittyvä **nilkka–olkavarsi-painesuhteen** (ABI-indeksi) määrittäminen kuuluu alaraajahaavojen perustutkimuksiin (luku 18.3.). Haavan seudun lämpötila ja ihon väri ja niissä tapahtuvat muutokset antavat viitteitä haavan kliinisestä tilanteesta ja niitä voidaan seurata myös objektiivisin mittauksin. **Lämpötilan mittaamiseen** ilman ihokontaktia on monia helppokäyttöisiä ja nopeita digitaalisia mittareita (kuva 5.4.). Haavan pohjan ja ympäröivän **ihon väriä** voidaan kuvantaa spektrofotometrisillä mittauksilla, jotka antavat selkeän ja vertailukelpoisen mitta-arvon todetulle värille.

Ihon **transkutaanisen happiosapaineen** mittaaminen ($TcpO_2$) on kajoamaton (noninvasiivinen) menetelmä haavaa ympäröivän ihon mikroverenkierron arvioimiseksi (luku 18.2.2.). Mittaus tehdään ehjälle iholle kiinnitettävän lämmitettävän elektrodin välityksellä (kuva 5.5.). Mittauksen avulla voidaan täydentää muita raajan verenkierron

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 5.4. Ihon lämmön mittaus ilman ihokontaktia

tilaa kuvaavia tutkimuksia ja sillä saadaan lisätietoa muun muassa raajassa olevan haavan tai suunnitellun leikkaustoimenpiteen paranemisen mahdollisuuksista.

Laserdopplerlaitteella voidaan mitata ihon pintaverenkiertoa eikä mittaus edellytä kontaktia ihoon tai haavaan. Menetelmä perustuu matalaenergisen lasersäteen heijastumiseen liikkuvista verisoluista. Mittaus on luotettava ja helposti toistettava.

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 5.5. Ihon happiosapaineen mittaus

5.3.5. Laboratoriotutkimukset

Perusverenkuva (B-PVK) ja CRP (P-CRP) kuuluvat haavapotilaan perusselvityksiin. Tarvittaessa niitä täydennetään muilla tutkimuksilla haavan tyypin ja potilaan perussairauksien mukaan. Tavallisia muita tutkimuksia ovat esimerkiksi verensokerin mittaus, maksan ja munuaisten toimintaa selvittävät kokeet ja nestetasapainoarvojen tutkimus. Vajaaravitsemusta epäiltäessä voidaan tutkia plasman albumiini (P-Alb) tai prealbumiini (P-Prealb) (luku 7.1.3.). Vakavissa infektioissa otetaan yleensä veriviljelynäytteet (B-BaktVi) (luku 9.2.3.).

5.4. Haavadiagnoosi ja haavaluokitus

Haavan ja potilaan kliinisen tutkimisen ja tehtyjen lisätutkimusten perusteella voidaan muodostaa lopullinen synteesi saaduista tuloksista eli tehdä haavadiagnoosi. Haavadiagnoosi luonnehtii aina haavan taustalla olevia syitä (esim. painehaavaa). Täsmällisempi haavadiagnoosi saadaan, jos haava on luokiteltu jonkin systemaattisen järjestelmän, kuten painehaavan NPUAP-EPUAP-syvyysluokituksen (luku 19.4.3.), mukaan. Haavoja voidaan luokitella hyvin monella tavalla, muun muassa etiologian ja ulkoisen olemuksen, puhtausasteen ja anatomisen syvyyden perusteella.

Haavaluokitusten tarkoituksena on täsmentää potilaan haavadiagnoosia siten, että eri haavapotilaat olisivat paremmin vertailukelpoisia keskenään. Hyvä luokitus ennustaa haavan luonnollista paranemista, auttaa hoidon suunnittelussa ja hoitovasteen seurannassa. Tutkimustyössä haavojen systemaat-

Tässä kirjassa esitettäviä haavan luokitusperusteita ja kliinisessä käytössä olevia luokituksia:

Haavan osat ja haavatyypit (luku 3.)

Akuutti haava
- akuutit haavat ja niiden ominaisuudet (luku 3.1.)
- avomurtuma: Gustilo–Andersonin luokitus (luku 15.2.)
- palovamma: syvyysluokitus (luku 16.1.4.)
- paleltumavamma syvyysluokitus (luku 16.2.2.)

Krooninen haava
- krooniset haavat etiologiansa mukaan (luku 3.2.)
- diabeetikon jalkahaavaluokitukset (luku 20.4.)
  - ▷ Wagnerin luokitus
  - ▷ Texasin yliopiston luokitus
  - ▷ diabeetikon jalan riskiluokitus (luku 20.4.4.)
  - ▷ diabeetikon jalkainfektion luokitus (luku 9.2.2.)
- painehaavariskiluokitukset (luku 19.5.1.)
  - ▷ Braden
  - ▷ Jackson & Cubbin
- painehaavaluokitukset (luku 19.4.3.)
  - ▷ NPUAP-EPUAP

Haavan ulkonäkö
- väriluokitus: VPKM (luku 5.4.1.)

Infektioluokitukset:
- infektioriskiä määrittävät puhtausluokat kirurgiassa (luku 9.5., taulukko 9.2.)
- leikkausalueen infektioluokitus (luku 9.5., taulukko 9.1.)
- varotoimiluokat (luvut 9.3.1. ja 9.3.2.)

tinen luokittelu on välttämätöntä. Luokitteluun perustuva haavadiagnoosi helpottaa myös tiedonkulkua hoitoketjun eri vaiheissa.

Haavaluokitusten suuri määrä kuvastaa sitä, ettei etiologialtaan erilaisia haavoja voida tulkita samoilla mittareilla. Yksinkertainen haavojen luokitteluperiaate on jakaa haavat akuutteihin ja kroonisiin haavoihin. **Akuutit haavat** jaotellaan lisäksi vielä trauman aiheuttamiin ja kirurgisiin haavoihin (luku 3.). Traumaattiset haavat voidaan jaotella vammamekanismin mukaisesti tai syntyneen vamman laajuuden tai vaikeusasteen perusteella. Akuutti haava voidaan luokitella myös käynnissä olevan paranemisprosessin vaiheen mukaan (luku 4.1.).

Kroonisia haavoja aiheuttavat sisäiset ja ulkoiset tekijät (luku 3.). Sisäisistä tekijöistä yleisimpiä ovat verenkiertosairaudet ja infektiot, jotka aiheuttavat alaraajahaavoja. Muita sisäisiä tekijöitä ovat potilaan erilaiset taustasairaudet, kuten diabetes, reuma, syöpä ja erilaiset tulehdukselliset sairaudet, kuten vaskuliitti ja pyoderma gangrenosum (luku 21.).

Ulkoisia tekijöitä, jotka aiheuttavat haavoja ovat muun muassa paine ja hankaus (painehaava ja diabeetikon neuropaattinen jalkahaava). Akuutit haavat voivat muuttua krooniseksi potilaan huonon yleistilan, infektion tai epätarkoituksenmukaisen hoidon vuoksi.

5.4.1. Avoimen haavan VPKM-väriluokitus

Haavan pohjalla olevan kudoksen väri korreloi varsin hyvin kudoksen tyyppiin. Kliinisessä työssä väriluokitus on käytännöllinen, koska tietyn värinen kudos edellyttää yleensä tietyn tyyppistä paikallishoitoa.

Ensimmäinen haavan väriin perustuva luokittelu on tiettävästi yhdysvaltalainen **RYB-kolmiväriluokitus**. Luokituksessa R (Red, punainen) kuvaa granulaatiokudosta, Y (Yellow, keltainen) fibriinikudosta ja B (Black, musta) nekroottista kudosta. Luokitusta on kehitetty edelleen lisäämällä siihen P (Pink, vaaleanpunainen), joka kuvaa epitelisaatiokudosta. RYB-luokituksen pohjalta Suomen Haavanhoitoyhdistys ry esitteli vuonna 2000 suomenkielisen avoimen haavan väriluokituksen, **VPK-M**:n, määrittelyineen ja hoitoperiaatteineen. Vuonna 2011 luokitus uudistettiin ja kirjaimet yhdistettiin niin, että nimeksi tuli "**Avoimen haavan VPKM-väriluokitus**" (kuvat 5.6.–5.13.).

Luokituksessa kuvaillaan vielä erikseen hypergranulaatiokudos, näkyvissä oleva luu tai jänne ja iskeeminen ja infektoitunut haava. Lisäinformaatiolla pyritään ohjaamaan oikeanlaisen paikallishoidon valitsemista, sillä väreillä ei pystytä aina yksiselitteisesti kuvaamaan kudosta eikä poikkeavia ominaisuuksia tai muutoksia. Samassa haavassa voi olla erilaisia kudoksia. Hoito valitaan haavan haitallisimman kudoksen mukaan.

© HELVI HIETANEN

Kuva 5.6. Ihon ottokohta, joka on osittain epitelisoitunut.

© LIZBETH SAINE

Kuva 5.7. Kainalokuopassa oleva granuloiva haavapinta.

VPKM-väriluokituksen mukainen kudoksen kuvailu

Epitelisaatiokudos kasvaa haavan reunoilta ja haavan keskellä olevien ihon apuelimien epiteelisoluista. Kudos on ohutta, hennon vaaleanpunaista herkästi vaurioituvaa uudiskudosta haavan reunoilla ja saarekkeina haavan keskellä, kunnes epiteeli kasvaa yhtenäiseksi parantuneeksi haavapinnaksi (kuva 5.6.).

Granulaatiokudos on verekäs uudiskudos, joka on epitelisaatiokudoksen muodostumisen edellytys. Kudos on pienijyväistä, ryynimäistä tai raemaista ja kirkkaanpunaista, kiiltävää, verestävää, vähän tai kohtalaisesti erittävää terveen näköistä kudosta (kuva 5.7.).

Fibriinikate muodostuu fibriinistä ja solujen osista. Fibriini on nauhamaista säikeistä valkuaisainetta. Fibriinikate on joko löyhästi

Väriluokitus ei sovi palo- tai paleltumavamman, painehaavan tai syöpähaavan luokitukseksi. Vaikka väriluokitusten käyttö on yksinkertaista, sen käyttäminen vaatii haavassa olevan kudoksen tunnistamisen, jotta myös hoito suunniteltaisiin oikein.

tai tiukasti kiinnittynyttä kudosta (kuva 5.8.). Kate voi olla pehmeää, ohutta, kuollutta tai paksua, sitkeää ja venyvää kudosta, ja se voi myös olla paakkuista. Väri vaihtelee vaaleasta tummaan keltaiseen riippuen kudoksen kosteudesta ja katteen yhteydessä esiintyvästä rasvakudoksesta. Fibriinikatetta esiintyy yleensä matalassa haavassa.

Nekroottinen kudos on kiinni tarttunutta, elotonta, kuollutta kudosta. Se on otollinen kasvualusta bakteereille, ja se altistaa haavainfektiolle ja hidastaa paranemista. Kudos on väriltään harmahtavaa, ruskeaa tai mustaa. Kuollut kudos voi olla kuivaa tai erittäin kosteaa (kuva 5.9.). Kudos ei vuoda verta, eikä siinä tunnu kipua.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 5.8. Fibriinikatetta säären haavassa

© LIZBETH SAINE

Kuva 5.9. Nekroottista kudosta epitelisoituneen haavan ympärillä

Kudoksen ja värimuutoksien erotusdiagnostiikka

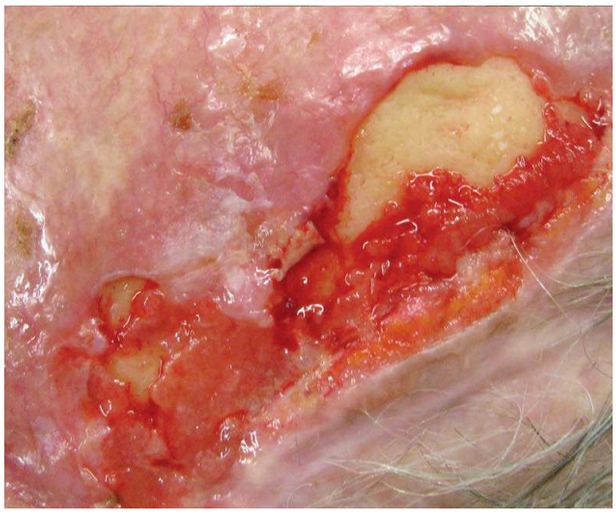
Hypergranulaatiokudos. Granulaatiokudoksen liikakasvu (hypergranulaatio) on suurijyväistä kudosta, joka voi kasvaa haavapinnan yläpuolelle. Kudoksessa on selvästi havaittavissa olevaa suurentunutta ryynimäisyyttä ja raemaisuutta (kuva 5.10.). Väri vaihtelee haavaan tulevan verenkierron mukaan vaaleanpunaisesta tummanpunaiseen. Kudos voi vuotaa herkästi verta. Liikakasvu estää haavapinnan epitelisoitumisen.

Jänne tai luu paljaana (kuva 5.11.). Jänne ja luu on silmin nähtävissä tai luu tuntuu kovalta koetettaessa instrumentilla. Tila on kirurgisen ja kroonisen haavan paranemisen komplikaatio tai trauman aiheuttama. Terve jänne on sileä, nauhamainen ja säiemäinen ja väriltään helmiäisenvaalea. Jänne tummuu kuivuessaan (kuva 5.11. B). Luu erottuu kovuutensa perusteella muista kudoksista.

Iskeeminen haava. Valtimoverenkierron heikkouden aiheuttama kuolio tai nekroosi sijaitsee useimmiten jalkaterässä tai varpaissa. Perifeeriset pulssit ovat heikot tai eivät lainkaan tunnettavissa. Varpaassa tai muissa raajan

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 5.10. Koholla olevia granulaatiojyväsiä haavassa.



© LIZBETH SAINE

Kuva 5.11. A. Päälaen haava, jossa on luuta näkyvissä.

© VESA JUUTILAINEN

B. Haavassa on akillesjänne paljaana.

© TIINA PUKKI

Kuva 5.12. Iskeemisen jalan 3. varpaan nekroottinen haava.

© LIZBETH SAINE

Kuva 5.13. Ihonsiirreleikkauksen jälkeinen haavainfektio.

ääreisosissa voi olla musta verenkierroton kudosalue (kuva 5.12.). Alue on usein kuiva, kovapintainen ja tarkkarajainen.

Infektoitunut haava. Haavassa on patogeenisia mikrobeja, jotka aiheuttavat kliinisen tulehdusreaktion ja kudostuhoa. Avoimessa haavassa on usein fibriinikatetta ja nekroosia, jotka altistavat infektiolle. Haavan reunat ovat punoittavat, kuumottavat ja turvonneet (kuva 5.13.). Nekroottisen kudoksen ja erityksen määrä lisääntyy ja koostumus muuttuu, kun nekroottinen kudos hajoaa.

5.5. Dokumentointi

Dokumentoinnin tarkoituksena on kuvata potilastietoja kirjallisesti tai kuvallisesti mahdollisimman tarkasti ja yksiselitteisesti siten, että kaikki potilaan hoitoon osallistuvat pystyvät mahdollisimman helposti löytämään potilaan hoidon suunnitteluun ja seurantaan tarvittavan tiedon. Dokumentoinnin tulee olla jatkuvaa, jotta potilaan terveydentilassa tapahtuvat muutokset saadaan kirjatuksi ajantasaisesti. Suomessa po-

tilastietoja dokumentoidaan sähköisiin potilastietojärjestelmiin kaikissa kunnallisissa ja yksityisissä terveydenhoitolaitoksissa, joskin sähköisten järjestelmien rinnalla käytetään edelleen melko runsaasti paperille tehtäviä kirjauksia.

Järjestelmien avulla pyritään tehostamaan toimintaa, parantamaan hoidon laatua ja välttämään päällekkäistä kirjaamista. Jotta tämä onnistuisi, järjestelmissä tulisi olla yhtenäiset potilashoidon mittaristot ja tietokannat. Valitettavasti kaikki tietojärjestelmät eivät ole keskenään yhteensopivia eivätkä potilaskertomusten rakenteet ole yhtenäisiä eri järjestelmissä. Sosiaali- ja terveysministeriön arvion mukaan rakenteistetut potilaskertomusjärjestelmät saadaan toteutetuksi kattavasti julkisessa terveydenhuollossa vasta vuosien 2014–2015 aikana. Valokuvien arkistointi ja käyttäminen osana sairauskertomusta on toteutettu toistaiseksi toimipaikkakohtaisina ratkaisuina.

5.5.1. Potilastietojärjestelmät

Potilastietojärjestelmien tavoitteena on kattaa koko toimintaprosessi hoidon tarpeen arvioinnista laskutukseen. Potilastietokannoissa lääkäreillä ja hoitohenkilökunnalla on eri kirjaamisalustat, minkä on osaltaan koettu hankaloittavan yhteistyötä.

Käytössä olevat järjestelmäalustat

Perusterveydenhuollossa tällä hetkellä käytössä olevia potilastietojärjestelmiä ovat Effica™, Graafinen Finstar™, Mediatri™ ja Pegasos™. Näistä Pegasos-järjestelmä on käytössä valtaosassa Suomen suurista kaupungeista. Sairaaloissa käytettäviä järjestelmiä ovat Effica™, ESKO™, Mediatri™, Uranus™ (Miranda–Oberon) ja Pegasos™. Järjestelmien taustalle voi laittaa linkkejä muun muassa Käypä hoito -suosituksiin ja erilaisiin mittareihin. Käytettävistä mittareista tulisi päästä valtakunnallisesti yhteiseen sopimukseen tietojen vertaamisen ja tilastoinnin helpottamiseksi.

Haavanhoidon näkökulma potilastietojärjestelmissä

Nykyiset potilastietojärjestelmät palvelevat melko huonosti haavapotilaiden hoidon **dokumentaatiota**. Ainakin tavallisten kroonisten haavojen, kuten painehaavan, diabeetikon jalkahaavan ja verenkiertoperäisen alaraajahaavan, osalta tarvittaisiin haavaluokitukseen, riskiarvioon ja annetun hoidon dokumentaatioon liittyviä mittareita. Laajemmassa mielessä kyse olisi jonkinlaisesta haavarekisterin luomisesta osaksi potilastietojärjestelmää (luvut 23.5. ja 23.6.).

Yhdenmukainen ja rekisterissä oleva tieto helpottaisi tiedonkulkua eri yksiköiden ja ammattiryhmien välillä. Laajapohjainen tietojärjestelmä todennäköisesti auttaisi myös yhteneväisten hoitokäytäntöjen luomisessa.

Hoitoisuuden ja toimintakyvyn arviointi

Sähköisiin potilasjärjestelmiin liittyy potilaiden hoitoisuuden arvioiminen. Se on osa hoitoprosessia, ja sitä arvioidaan hoitoisuusluokitusmittareilla. Saatua tietoa voidaan käyttää hoidon laadun ja henkilöstöresurssien tarpeen arvioon sekä kustannuslaskentaan.

Mittarit on tarkoitettu joko erityisesti vanhusten toimintakyvyn ja hoitoisuuden arviointiin tai käytettäväksi erikoissairaanhoidon yksiköissä. Vanhusten pitkäaikaishoidossa käytetyimmät toimintakykymittarit ja hoitoisuusluokitukset ovat RAVA™-indeksi ja RAI™-mittari (Resident Assessment Instrument) ja erikoissairaanhoidossa ja perusterveydenhuollossa RAFAELA™-järjestelmä.

Hoitoisuuden luokitusjärjestelmien ongelmana on, että ne antavat tietoa vasta jälkikäteen eikä niitä voida käyttää ennustamaan potilaan silloista hoidon tarvetta. Henkilöstö- ja organisaatiolähtöisten tunnuslukujen rinnalla hoidon laatua tulisi mitata myös potilaslähtöisinä tunnuslukuina (esim. hoitoon liittyvien komplikaatioiden, kuten painehaavojen ja infektioiden ilmaantuvuus).

RAFAELA™-järjestelmän mittareiden avulla määritetään potilaan hoidossa toteutunut hoitotyön määrä. Kirjaukset tehdään hoitoisuusluokitusmittarin avulla kuudelta eri osa-alueelta suoraan tietojärjestelmään. Hoitoon käytetyn ja kirjatun hoitotyön määrän perusteella RAFAELA™-järjestelmä tuottaa tiedon hoitotyöhön käytetystä ja tarvitusta hoitajaresurssista.

RAVA-mittari on Suomessa kehitetty vanhusten toimintakyvyn ja avuntarpeen mittari. Siinä on 12 kysymystä, joiden avulla muodostetaan vanhusten toimintakykyä ja hoidon tarvetta kuvaava indeksiluku. RAVA-indeksin avulla voidaan vertailla asiakkaiden hoitoisuutta eri palvelumuodoissa.

Suomessa käytössä olevia hoitoisuusluokituksia ja toimintakykymittareita:

- RAVA
- RAI™ (Resident Assessment Instrument)
- RAFAELA™-järjestelmä
- Hilmo-luokitus
- Vasa-mittari
- Mini-Mental State
- Examination (MMSE)
- Geriatrinen depressioskaala GDS
- FIM-toimintakykymittari
- Monitor- ja Senior-Monitor-hoitoisuusmittarit

RAI™ on vanhusasukkaiden hoidon tarpeen ja laadun sekä kustannusten arviointi- ja seurantajärjestelmä. Sen käyttö on levinnyt yli 30 maahan. RAI käsittää satoja kysymyksiä, joista rakentuu erilaisia mittareita, joilla voidaan mitata hoidon laatua ja kustannuksia. RAI:n monista osatekijöistä yksi käsittelee ihon kuntoa. Tähän osa- alueeseen kuuluu muun muassa painehaava, jonka suhteen rekisteröidään yksilöllinen painehaavariski, painehaavojen esiintyvyys ja todetun painehaavan luokitus. Jos painehaavan riski on suurentunut, ohjelmisto antaa ohjeita haavan ehkäisyyn.

Intensium® BM-ICU -tehohoidon laatutietokantapalvelulla kerätään monipuolista tietoa muun muassa tehohoidon tuloksista ja hoidon vaikuttavuudesta.

5.5.2. Haavanhoidon rakenteinen kirjaaminen

(Päivi Virkki)

Hoitotyön **systemaattisella kirjaamisella** tarkoitetaan toimintaa, jossa potilaan hoito kuvataan hoitotyön prosessin mukaisesti sähköisen potilaskertomus-järjestelmän avulla. Kirjaaminen koostuu rakenteisista ydintiedoista, termistöistä ja niitä täydentävistä kuvailevista tekstiosuuksista. Kirjattavia ydintietoja ovat potilaan hoidon tarpeen määrittely, hoitotyön toiminnot, hoidon tulokset, hoitoisuus sekä hoitotyön yhteenveto. Kirjaaminen on oleellinen osa potilaan hoitotyötä, jonka avulla potilasta hoitavat ammattihenkilöt välittävät potilasta ja tämän tilaa koskevia tietoja. **Kirjatun tiedon** rooli on juridisesti merkityksellinen: mitä ei ole kirjattu, sitä ei voida todistaa tehdyksikään.

Haavanhoitoon liittyvät toiminnot kirjataan Suomalaisen **hoitotyön tarve- ja toimintoluokituksen** (SHTaL ja SHToL) ku-

doseheyskomponentin pää- ja alaluokkien avulla. Hoitotyön kirjaamisen ylin taso eli komponenttitaso sisältää pää- ja alaluokkia, joista kirjaamisvaiheessa valitaan hoitotyön tarvetta tai toimintoa mahdollisimman hyvin kuvaava termi.

Haavahoidon kirjaamisalustana käytetään kudoseheys-komponenttia, jonka pääluokat ovat:

- ihon eheyden muutos (esim. ihorikko, ihon kudosvaurio)
- limakalvon eheyden muutos (esim. limakalvovaurio suussa tai genitaalialueella)
- akuutit haavat (kirurginen haava, traumaattinen haava, palovamma, ihonsiirre ja ihonottokohta)
- krooniset haavat (esim. diabeettinen jalkahaava, säärihaava, painehaava)
- kudoseheyteen liittyvän tiedon tarve.

Potilaalla saattaa olla yksi tai useampia hoitotyön tarpeita näillä alueilla. Kudoseheys-komponentin tarveluokituksen pääluokat jakautuvat alaluokkiin, jotka ovat käsitteiltään pääluokkia konkreettisempia. Esimerkiksi akuutit haavat -pääluokka jakautuu eri haavatyyppien mukaisesti, joista hoitoa kirjattaessa valitaan kirjaamisalustaksi kuhunkin hoitotilanteeseen sopiva haavatyyppi.

Esimerkki 1. Kroonisen haavan rakenteisesta kirjaamisesta

Esitiedot

▹ 78-vuotias alaraajahaavaa sairastava naispotilas tulee haavanhoitajan vastaanotolle sovitusti haavanhoitoon. Potilaan vasemmassa sääressä oleva haava on pinnallinen ja noin 6 x 3 cm:n kokoinen. Hoito on jatkunut jo kuukausien ajan, mutta potilas ei ole halukas leikkaushoitoon. Paikallishoitotuotteena hänelle käytetään hunajahoitoa.

Hoidon tarve/kudoseheys/krooninen haava

▹ Kyseessä on vasemman säären laskimoperäinen haava.

Hoidon tavoite/kudoseheys

▹ Tavoitteena ovat haavan koon pieneneminen ja haavan sulkeutuminen konservatiivisella hoidolla.

▹ Keinona on hunajahoito kaksi kertaa viikossa haavapoliklinikalla.

Hoitotyön toiminnot, kudoseheys/haavan seuranta/haavan vuodon ja erittämisen seuranta

▹ Haava on erittänyt runsaasti sidoksiin. Erite on kirkasta ja hajutonta. Haavaympäristö on maseroitunut noin 2 cm:n leveydeltä.

Hoitotyön toiminnot, kudoseheys/haavanhoito/haavasidoksen vaihto

▹ Haava on puudutettu pintapuudutteella ja suihkutettu. Katetta on puhdistettu mekaanisesti, ja se irtoaa hyvin. Haavaympäristö suojattu ihonsuojavoiteella. Hunajasalvaa on sivelty haavanpohjaan ohuelti ja haava on peitetty runsain imevin sidoksin. Molempiin sääriin sidotaan vähäelastinen tukisidos varpaiden tyvestä polviin.

- Potilasta on ohjattu tarvittaessa vaihtamaan päällimmäiset sidokset itse ja sitomaan molemmat säärensä vähäelastisilla tukisidoksilla aamuisin ennen vuoteesta ylösnousua.

Hoidon arviointi/hoidon tulokset/ kudoseheys

- Haavan koko on ennallaan (6 x 3 cm), ja haava on pinnallinen. Haavapohjan granulaatio on lisääntynyt viime hoitokerrasta. Ongelmana on haavaympäristön maseraatio. Jatkohoito annetaan haavahoitajan vastaanotolla kolmesti viikossa.

Esimerkki 2. Akuutin haavan rakenteisesta kirjaamisesta

Esitiedot

- 52-vuotias miespotilas on tullut leikkausyksiköstä vuodeosastolle tarkkailtavaksi paikallispuudutuksessa tehdyn kasvojen ihomuutoksen poiston jälkeen. Haava on suljettu suoraan ompelein ja peitetty ihoteipillä ja kirurgisella haavatyynyllä.

Hoidon tarve/kudoseheys/ kirurginen haava

- Vasemman posken 4 cm pitkä leikkaushaava on suljettu sulamattomilla yksittäisillä ompeleilla.

Hoidon tavoite/kudoseheys

- Haava paranee ilman komplikaatioita.
- Potilasta ohjataan itsehoidossa.
- Potilaan kipua hoidetaan.
- Keinoina ovat haavan tarkkailu, haavavuodon ja turvotuksen seuranta, sidosten vaihto tarvittaessa steriilisti (alle 24 tunnin ikäinen haava!), kivun seuraaminen VAS-kipuasteikolla ja kohoasento vuoteessa

Hoitotyön toiminnot, kudoseheys/ haavan seuranta/haavan vuodon ja erittämisen seuranta

- Haava on erittänyt verta, ja sidos on kostunut kauttaaltaan.

Hoitotyön toiminnot, kudoseheys/ haavan hoito/haavasidoksen vaihto

- Haavalle vaihdetaan steriili haavateippi ja päälle pannaan komprimoiva sidos. Kiinnitys tehdään itsestään tarttuvalla kierresiteellä. Potilaan ylävartalo asetetaan vuoteessa reiluun kohoasentoon. Kipulääkkeeksi annetaan 500 mg parasetamolia.

Hoitotyön toiminnot, kudoseheys/ haavan seuranta/haavan vuodon ja erittämisen seuranta

- Teippeihin ei tule eritystä, mutta haavaympäristö on mustelmainen. Komprimoivaa sidosta käytetään edelleen. Potilaalla ei ole kipuja. Kotiutumiselle ei ole estettä.
- Hoitotyön toiminnot, kudoseheys/ haavan hoito/ompeleiden poisto
- Ompeleet poistetaan terveyskeskuksessa viikon kuluttua.

Hoitotyön toiminnot, kudoseheys/ haavan hoitoon liittyvä ohjaus

- Potilas kotiutuu illalla yksin. Haavateippi on siisti ja saa olla paikoillaan ompeleiden poistoon asti. Kirjallinen haavanhoito-ohje on käyty läpi. Potilas ymmärtää ohjeen ja tietää ottaa yhteyttä, jos haavan paranemisessa on ongelmia. PAD-vastauksesta lähetetään potilaalle kirje.

Hyvä haavahoidon kirjaaminen on olennainen osa kokonaisvaltaista hoitoa, ja se edellyttää yhtenäisiä kirjaamiskäytäntöjä. Taustalla olevien potilastietojärjestelmien tulisi luonnollisesti olla yhtenäisiä ja helposti käytettäviä, jotta kirjaaminen ja tiedonhaku olisi vaivatonta eikä siihen kuluisi tarpeettomasti aikaa.

Haavanhoidon kirjaamisen oletetaan kehittyneen sähköisen ja rakenteisen kirjaamisen myötä. Sen vaikutusta hoidon laatuun on kuitenkin tutkittu vielä vähän, sillä sähköinen kirjaamisalusta on melko uusi työväline hoitotyössä. Kirjaaminen vaatii hoitajilta laajaa tieto- ja taitoperustaa, joka voidaan saavuttaa kokemuksen ja kouluttautumisen avulla. Laadukkaan kirjaamisen avulla potilaan hoidon jatkuvuus taataan myös hoitajan vaihtuessa tai potilaan siirtyessä jatkohoitopaikkaan.

5.5.3. Valokuvaus

Valokuvaus on ehkä havainnollisin keino kuvailla ja dokumentoida haavan ilmiasun muuttumista. Valokuvista voidaan nähdä haavan sijainti keholla, haavan muoto ja haavan ympärillä olevan kudoksen tilanne värin perusteella. Haavan kokoa voidaan arvioida karkeasti kuvassa näkyvään muuhun kehoon suhteutettuna. Kuvausta varten haavan viereen voidaan laittaa myös mittatikku, joka antaa tarkemman käsityksen haavan koosta (kuva 5.2.).

Valokuvassa tulee olla potilaan tunnistetiedot ja kuvauspäivämäärä. Yleensä valokuvauksella halutaan dokumentoida haavan silloinen ilmiasu, jota verrataan aikaisempiin kuviin. Kun etäkonsultaatioissa arvioidaan haavan paranemista ja tehdään valokuvien nojalla hoitopäätöksiä, valokuvien laadulla on suuri merkitys. Valokuva on kuitenkin vain yksi dokumentti muiden joukossa, eikä hoitopäätösten teko voi pohjautua pelkästään valokuviin. Tämä on tärkeä ymmärtää myös vastuunjaon kannalta. Luotettavan kuvaseurannan kannalta olisi tärkeää, että samasta haavasta otetuissa kuvissa potilas olisi aina samassa asennossa ja kuvat otettaisiin aina samalla tavalla. Valokuvan mukaan liitetään aina haavadiagnoosi ja muusta havainnoinnista saadut tiedot.

Haavan valokuvaamisen periaatteet

- Vakioidaan kuvausolot:
  - ▷ Säädetään huoneeseen sopiva valaistus. Kuvataan ilman salamaa, jos taustavalo on riittävä.
  - ▷ Valitaan kameraan oikeat säädöt.
  - ▷ Valitaan sopiva kuvausetäisyys.
  - ▷ Valitaan neutraalin värinen kuvaustausta (vaalea tai tumma).
- Asetetaan potilas kuvausasentoon.
- Suojataan kuvissa kasvot ja intiimialueet, jos niitä ei kuvata.
- Otetaan yksi yleiskuva (nähdään potilaan asento ja haavan sijainti keholla).
- Otetaan lähikuvat (haavan lähikuva täyttää n. 80 % kuvan pinta-alasta).
- Otetaan kuvat ennen mekaanista puhdistusta ja sen jälkeen.
- Tarkistetaan, että kuvat täyttävät niitä koskevat kriteerit:
  - ▷ Kuvan tulee olla tarkka (valotusaika, objektiivin laatu, kuvan pikselimäärä).
  - ▷ Värisävyjen tulee olla mahdollisimman lähellä todellisia.
  - ▷ Kuvan tulee olla oikein rajattu.
- Kuviin laitetaan potilaan tunnistetiedot ja kuvauspäivämäärä.

Valokuvauksen etuna on se, ettei laitteella kosketeta haavaa. Valokuvausta kannattaa käyttää myös kotihoidossa, jolloin kuvat voi lähettää analysoitavaksi etäkonsultaatioon, tallentaa potilastiedostoihin ja tulostaa myös potilaalle itselleen.

Valokuvausta voidaan hyödyntää haavan pinta-alan ja tilavuuden mittaamisessa ja muidenkin haavan ominaisuuksien mittaamisessa. Haavan pinta-alaa voidaan mitata tavallisesta digitaalikuvasta erityisillä mittausohjelmistoilla, jotka laskevat ja dokumentoivat automaattisesti haavan koossa tapahtuneet muutokset (PictZar®). Tarjolla on myös varsinaisesti haavojen mittaukseen tarkoitettuja kamera-, mittaus- ja dokumentointijärjestelmiä (Silhouette™), jotka voidaan yhdistää potilastietojärjestelmiin (luku 5.2.1.). Kun kohde kuvataan vähintään kahdesta suunnasta (stereoskooppisesti), voidaan erityisillä tietokoneohjelmilla mallintaa ja mitata haava kolmiulotteisesti (3D LifeViz II™). Viime vuosina on tullut markkinoille myös lasertekniikkaan perustuvia laitteita, joilla haavojen kolmiulotteinen mittaus sujuu nopeasti ja helposti. Niillä voidaan analysoida myös haavan ja sen ympäristön värejä, joilla osaltaan on merkitystä haavan kliinisessä seurannassa.

Kirjallisuutta

An overview of diagnostic processes in wound management. Diagnostics and wounds. 2008. A consensus document WUWHS Principles of best practice.

APWCA Photographic Guidelines for Wounds. 2011. Guidelines and practical considerations for using digital images to document various aspects of wound healing. APWCA.
▹ www.apwca.org/guidelines/photographic.cfm

Cuzzel JZ. The new RYB color code. 1988. American Journal of Nursing 88: 1342–1346.

Flanagan M. 2003. Wound Measurement: can it help us to monitor progression to healing. J Wound Care 5.

Iivanainen A, Hietanen H, Kuokkanen O. 2011. VPKM avuksi avoimen haavan hoitoon. Haava 4:36–43.

Innohaava.
▹ www.chydenius.fi/tutkimus/informaatioteknologia/projektit/paattyneet/innohaava

Moore K. 2005. Using wound area measurement to predict and monitor response to treatment of chronic wounds. J Wound Care 14 (5): 229-232.

Nykänen P, Viitanen J, Kuusisto A. 2010. Hoitotyön kansallisen kirjaamismallin ja hoitokertomusten käytettävyys. Tampereen yliopisto tietojenkäsittelytieteiden laitos. Julkaisusarja D – verkkojulkaisut. D-2010-7.

Potilastietojärjestelmäkartoitus. Loppuraportti. 12.1.2011.
▹ www.sitra.fi

Romanelli M, Dini V, Bertone M. 2009. The Role of Wound Assessment in cutaneous Tissue Repair. J Wound Technology 3:7–12.

Saranto K, Itkonen H. 2007. Kirjaaminen hoidon laatutekijänä. Teoksessa K Saranto, A Ensio, K Tanttu, A-L Sonninen. Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen. WSOY.

Spear M. 2011. Wound Care Management: Wound Photography Considerations and Recommendations. Plastic Surgical Nursing 2:82–3.

Sussman C, Bates-Jensen B. 2007. Wound Care: A Collaborative Practice Manual for Health Professionals. Artikkelit kirjassa: Introduction to Wound diagnosis and Wound Measurement and Predictionof Healing. USA: Lippincott Williams & Wilkins, 126–34.

Winblad I., Hyppönen H., Vänskä J., Reponen J., Elovainio M., Lääveri T. 2010. Potilastietojärjestelmät tuotemerkeittäin arvioitu. Kaikissa on kehitettävää. Suomen Lääkärilehti 50–52: 4185-94.

6. Haavanhoidon osatekijät

(Vesa Juutilainen)

6.1. Hoitotavoitteen määrittely

Yksittäisen haavan hoitosuunnitelmassa määritellään realistinen hoitotavoite: Pyritäänkö haava saamaan lopullisesti kiinni konservatiivisin keinoin, vai onko tavoitteena valmistella haavaa kirurgiseen sulkuun? Asiaan vaikuttavia seikkoja ovat muun muassa haavan tyyppi, koko, syvyys ja sijainti sekä paikalliset ja yleiset paranemiseen vaikuttavat tekijät. Hoitotavoitteen määrittelyn ohella potilasta tulisi informoida realistisesta paranemisaikataulusta, potentiaalisista vastoinkäymisistä ja komplikaatioista ja niiden varalle tehtävistä suunnitelmista.

6.1.1. Konservatiivinen parantava hoito

Konservatiiviseen hoitoon sopivat yleensä sellaiset krooniset haavat, jotka ovat pienehköjä, läpimitaltaan yleensä alle 5 cm:n kokoisia, ja joiden arvellaan paranevan kiinni muutamien viikkojen tai enintään parin kuukauden kuluessa. Haavan pieneneminen ja siistiytyminen ovat suotuisia merkkejä, jotka kannustavat pitäytymään alkuperäisessä tavoitteessa. Jos haavan paraneminen ei edisty suunnitellussa aikataulussa, tulee harkita muita hoitovaihtoehtoja.

6.1.2. Haavan valmistelu kirurgiseen hoitoon

Valtaosa akuuteista traumaattisista haavoista hoidetaan kirurgisesti. Kroonisten haavojen tapauksessa kirurginen hoito tulee harkittavaksi, jos haava on kookas, läpimitaltaan yli 5–10 cm:n kokoinen tai se on ollut pitkään auki, eikä konservatiiviselle hoidolle ole saatu kunnollista vastetta. Haavan pohjalla näkyvä luu, jänne, hermo–verisuonirakenteet tai implantoitu keinomateriaali edellyttävät useimmiten kirurgista hoitoa. Kun haavaa valmistellaan kirurgiseen hoitoon, tavoitteena on puhdas ja granuloiva haavapohja, jolloin haavan sulkuleikkauksen onnistumisen edellytykset ovat parhaat.

6.1.3. Ylläpitävä konservatiivinen hoito

Jos näyttää siltä, ettei haava voi parantua konservatiivisella hoidolla eikä kirurginenkaan hoito ole jostain syystä mahdollinen, tavoitteena voi olla haavan pysyvä konservatiivinen hoito. Esimerkkeinä voidaan mainita levinneeseen syöpään liittyvä haava ja leikkaukseen soveltumattoman potilaan laaja painehaava. Tällaisissa tilanteissa pyritään sellaiseen haavanhoitoon, joka pitää haavan aiheuttamat haitat, kuten kivun, hajun ja eritteet, mahdollisimman hyvin hallinnassa.

Tavoitteena on estää haavan paheneminen ja turvata päivittäisen elämän laatu.

6.2. Etiologisten tekijöiden korjaaminen

Haavanhoito voi olla tuloksellista vain, jos haavan taustalla olevat etiologiset tekijät ja paranemista hidastavat muut tekijät voidaan korjata. Hoitosuunnitelman teko edellyttää paikallisten, haavaan liittyvien tekijöiden ja systeemisten, potilaaseen liittyvien tekijöiden selvittämistä ja korjaamista.

6.2.1. Paikalliset, haavaan liittyvät tekijät

Välittömänä alkuvaiheen toimenpiteenä korjataan se etiologinen tekijä, joka on haavan synnyn kannalta ilmeisin. Jos esimerkiksi näyttää siltä, että paine ja hankaus ovat aiheuttaneet kudosvaurion, eliminoidaan ensimmäiseksi haavan kohdalta nämä mekaaniset voimat. Esimerkkeinä voidaan mainita painehaava ja diabeetikon jalan neuropaattinen haava, jotka molemmat ovat aiheutuneet mekaanisten voimien vaikutuksesta. Haavan osalta aloitetaan paikallishoito tehokkaasti puuttumalla heti oleellisimpiin paranemista hidastaviin seikkoihin, kuten kudosnekroosiin ja infektioon. Muita haavaan liittyviä ja paranemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat paikallinen verenkierto ja kudosturvotus, jotka tulee hoitaa kuntoon mahdollisuuksien mukaan (luku 4.3.2.).

6.2.2. Systeemiset, potilaaseen liittyvät tekijät

Hoidon kokonaisvaltaisen suunnittelun ja paranemisennusteen kannalta on tärkeää selvittää myös potilaan terveydentilaan, lääkityksiin ja elämäntapoihin liittyvät tekijät, joilla voi olla vaikutusta haavan paranemiseen. Tärkeinä käytännön esimerkkeinä voidaan mainita muun muassa diabeteksen hoitotasapainon korjaaminen, tupakoinnin lopettaminen ja vajaaravitsemuksen hoito. Myös paranemista heikentävien lääkitysten käyttö tulee arvioida (luku 4.3.1.).

6.3. Haavan paikallishoidon biologinen perusta

Lisääntynyt tietämys kroonisten haavojen paranemisen biologiasta on antanut teoreettisen perustan nykyaikaiselle systemaattiselle haavanhoidolle. Etenkin 1990-luvulla alettiin entistä selkeämmin tiedostaa, että kroonisten haavojen paraneminen poikkeaa solutasolla monessa mielessä siitä, mikä on tiedetty akuuttien haavojen paranemisesta. Kroonisille haavoille ovat tyypillisiä tulehdusreaktiovaiheen pitkittyminen ja rakentavan eli proliferaatiovaiheen heikentyminen. Kyse on toisaalta haavan paranemiseen osallistuvien solujen toimintahäiriöstä ja toisaalta erilaisten biokemiallisten aineiden, kuten tiettyjen proteinaasientsyymien (MMP), haitallisesta vaikutuksesta (luku 4.3.3.).

6.3.1. Wound Bed Preparation ja TIME-toimintamalli

Vuonna 2000 Vincent Falanga otti käyttöön haavan paikallishoitoon liittyvän termin **Wound Bed Preparation**, joka sisälsi kolme osa-aluetta: 1. haavan puhdistaminen, 2. kosteustasapaino ja 3. infektion ja tulehduksen hallinta. Kullakin osa-alueella oli haavan paranemisen biologiaan nojaava perusta. Wound

bed preparation on termi, jolla ei toistaiseksi ole vakiintunutta suomenkielistä vastinetta, mutta voidaan puhua esimerkiksi **haavapohjan valmistelusta**. Sillä tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, joilla elimistön omalle paranemisprosessille luodaan parhaat edellytykset. Kyse on pitkälti haavassa vallitsevien paranemista jarruttavien tekijöiden eliminaatiosta. Asianmukainen haavan paikallishoito saattaa olla myös monien nykyaikaisten aktiivisten haavanhoitotuotteiden vaikuttavuuden edellytys.

Vuonna 2004 European Wound Management Association ehdotti, että Wound bed preparation sisältäisi vielä neljännen osatekijän (Edge), jolla kuvataan haavan reunan paranemisen tilaa. Näiden neljän osatekijän kokonaisuutta ruvettiin kuvaamaan lyhennesanalla **TIME** (**T**issue, **I**nflammation-infection, **M**oisture, **E**dge) (taulukko 6.1.). Tarkoituksena oli tarjota kliinisen työn tekijälle systemaattinen apuväline, joka määrittää haavan paranemisen kannalta tärkeimmät osa-alueet. TIME-toimintamalli palvelee sekä diagnostiikkaa että hoitoa. Haavadiagnoosia tehtäessä arvioidaan TIME-toimintamallin mukaisesti kunkin osa-alueen tila, minkä nojalla suunnitellaan kyseisen osa-alueen hoito.

Taulukko 6.1. TIME-toimintamalli

	Osatekijä	**Patofysiologinen tilanne**	**Tarvittava toimenpide**
T	**T**issue	Kudos: Eloton tai vajaasti toimiva	Haavan puhdistaminen
I	**I**nflammation, infection	Tulehdusreaktio ja infektio	Tulehduksen ja infektion hallinta
M	**M**oisture balance	Kuivuminen tai liiallinen kosteus	Kosteustasapainon optimointi
E	**E**dge of the wound	Haavan reuna: epitelisaatio pysähtynyt	Epitelisaation tukeminen

6.3.2. Haavan puhdistaminen

Haavan puhdistaminen (**T**IME: **T**issue management) kaikesta kuolleesta kudoksesta ja muusta vieraasta materiaalista on tärkein haavan paranemista edistävä toimenpide. Kuollut kudos pitää yllä tulehduksellista reaktiota, joka puolestaan estää normaaliin haavan paranemiseen liittyvän proliferaation eli korjausvaiheen käynnistymistä (luku 4.3.2.). Kroonisen haavan hoidossa puhdistaminen täytyy mieltää laajemmin kuin pelkän näkyvän lian ja kuolleen kudoksen poistaminen. Myös haavapohjan biofilmi, biologisesti inaktiivinen solukko ja degeneroitunut soluväliaine eli matriksi pitäisi poistaa, koska nekin jarruttavat paranemista (luku 4.3.3.). Akuutille haavalle saattaa riittää tehokas kertapuhdistus, mutta krooniset haavat edellyttävät toistuvaa ja ylläpitävää puhdistamista, koska taustalla olevat etiologiset tekijät aiheuttavat koko ajan uutta kudosvauriota.

Haavan puhdistuskeinot:

- Kirurginen poisto (ekskisio)
- Kirurginen puhdistus (revisio)
- Mekaaninen puhdistus
- Autolyyttinen puhdistus
- Entsymaattinen puhdistus
- Biologinen puhdistus
- Kemiallinen puhdistus

Haava voidaan puhdistaa hyvin monilla tavoilla, ja menetelmä valitaan ensisijaisesti haavan ominaisuuksien mukaan. Valintaan vaikuttavat myös potilaan kokonaistilanne, hoitopaikka, henkilökunta ja välineet.

Haavan kirurginen poisto

Haavan kirurginen poisto (**ekskisio**) on nopein ja tehokkain tapa poistaa kaikki kuollut ja huono kudos (kuva 12.1.). Tällöin koko haava leikataan pois terveen kudoksen myötäisesti eli poistetaan myös kaikki haavassa olevat paranemista estävät haitalliset tekijät. Haavan mukana poistetaan aina jonkin verran myös ympäröivää tervettä kudosta, joka täytyy ottaa huomioon, jos haavan välittömässä läheisyydessä on tärkeitä rakenteita, kuten hermoja, verisuonia, luuta, jännettä tai implanttimateriaalia.

Kun haava leikataan pois, krooninen haava muuttuu puhdaspohjaiseksi akuutiksi haavaksi, jonka paranemispotentiaali on parempi kuin alkuperäisen haavan. Hyvissä oloissa saattaakin olla mahdollista sulkea samalla haava lopullisesti. Tällainen toimenpide edellyttää luonnollisesti kirurgista kokemusta ja leikkaussalioloja sekä puudutusta tai anestesiaa.

Haavan kirurginen puhdistus

Kirurgisella puhdistuksella (**revisio**) tarkoitetaan sitä, että leikkaavilla instrumenteilla haavasta poistetaan kaikki selvästi eloton ja mahdollisesti tulehtunut kudos terveen ja sairaan kudoksen rajalle saakka. Kirurginen puhdistus on aiheellinen erityisesti silloin, kun haavassa on runsaasti nekroosia tai ilmeinen bakteeri-infektio. Koska kuolleessa kudoksessa ei ole kiputuntoa, suurin osa nekrooseista voidaan poistaa tehokkaasti ja nopeasti poliklinikalla tai vuodeosastolla ilman anestesiaa tai puudutusta yksinkertaisin välinein eli veistä, saksia ja pinsettejä käyttämällä (kuva 19.19). Pienet vuodot voi tyrehdyttää laapiskynällä, ompeleella tai diatermiapoltolla (luku 14.1.2.).

Mekaaninen puhdistus

Kauha, pinsetit, sakset ja rengaskyretti ovat tavallisimmat mekaaniseen puhdistukseen käytettävät instrumentit. Kertakäyttöinen leikkaava rengaskyretti on kauhaa tehokkaampi tiukan fibriinikatteen irrottamisessa (kuva 5.8.).

Hoitosuihkun ja erilaisten painepesurien puhdistava vaikutus perustuu veden liottavan vaikutuksen lisäksi mekaanisiin voimiin, ja niitä käytetään usein instrumenteilla tehtävän puhdistuksen ohessa. Mekaanisiin voimiin perustuvat myös ultraääniavusteinen haavanpuhdistus ja alipaineimuhoito (luku 10.).

Autolyyttinen puhdistus

Autolyysissä elimistön omat proteolyyttiset entsyymit ja makrofagisolut hajottavat kosteissa oloissa nekroottista kudosta. Autolyysille optimaaliset olot voidaan luoda kosteuttavilla haavanhoitotuotteilla (luku 11.2.). Autolyyttinen puhdistus on selektiivinen ja se ei vahingoita elävää kudosta eikä aiheuta kipua.

Entsymaattinen puhdistus

Entsymaattisessa puhdistuksessa salvamaisen haavanhoitotuotteen aktiiviset proteolyyttiset entsyymit hajottavat kosteissa oloissa nekroottista kudosta mutteivät vahingoita elävää kudosta (luku 11.2.).

Biologinen puhdistus

Kärpäsen toukkien käyttö haavanhoidossa on uudelleen keksitty ikivanha menetelmä. Toukkien tuottamat proteolyyttiset entsyymit hajottavat nekroottista kudosta ja bak-

teereita mutteivät vahingoita tervettä kudosta (luvut 11.2. ja 14.1.5.).

Kemiallinen puhdistus

Kemiallinen puhdistus voi olla vaikutusmekanismiltaan antibakteerista, likaa irrottavaa tai kuollutta kudosta hajottavaa. Tähän ryhmään kuuluvat tavanmukaiset antiseptiset liuokset, biofilmin hajottajat, hunaja ja pihkavoide sekä erilaiset antibakteerisesti vaikuttavat haavasidokset (luku 11.2.).

6.3.3. Infektion ja tulehduksen hallinta

Tulehduksen hallinta on oleellinen osa haavan hoitoa (TIME: **I**nflammation, **I**nfection). Periaatteessa kaikki avonaiset haavat ja normaali ihokin sisältävät bakteereita. Bakteerien kliininen merkitys haavassa riippuu bakteerien määrästä ja taudinaiheuttamiskyvystä (**virulenssista**) sekä potilaan yksilöllisestä vastustuskyvystä (luku 9.1.).

$$\text{Infektioriski} = \frac{\text{Bakteerien määrä} \times \text{Virulenssi}}{\text{Vastustuskyky}}$$

Haavainfektion tunnistaminen ja hoito ovat erittäin tärkeitä, koska haavan paraneminen ei käynnisty, jos siinä on infektio. Haavassa olevien bakteerien määrä vaikuttaa tulehdusriskiin ja paranemiskykyyn seuraavasti: jos haavassa on yli 10^5 mikrobia kudosgrammaa kohden, paraneminen hidastuu. Jos kyseessä on virulentti bakteeri, kuten tietyt streptokokkikannat, pienempikin bakteerimäärä saattaa riittää aiheuttamaan kliinisen infektion (luku 9.2.). Potilaan vastustuskyky voi olla heikentynyt sekä systeemisesti että paikallisesti. Riittämätön verenkierto ja siitä seuraava kudoksen hapen puute ovat tärkein haavainfektiolle altistava paikallinen tekijä. Nekroottinen kudos muodostaa otollisen kasvualustan bakteereille (luku 4.3.2.).

Kontaminaatiolla tarkoitetaan sitä, että haavassa on bakteereita, jotka eivät lisäänny eivätkä aiheuta kudosvauriota tai hidasta haavan paranemista. Haava on **kolonisoitunut**, jos siinä on lisääntyviä mikrobeja, jotka eivät kuitenkaan aiheuta kudosvauriota tai hidasta haavan paranemista. Bakteerit ovat asettuneet elämään haavaan. **Infektoituneessa** haavassa bakteerit lisääntyvät ja tuhoavat elävää kudosta ja aiheuttavat kliinisen tulehdusreaktion (luku 9.1.).

Lievissä haavainfektioissa tulehduksen klassiset merkit eivät välttämättä tule selvästi esille. Infektiota tulee kuitenkin epäillä, jos paraneminen on pitkittynyt, haavan erittäminen on lisääntynyt ja siinä on poikkeavaa hajua. Hauras ja herkästi verestävä granulaatiokudos voi myös viitata infektioon. Antibakteerisen hoidon ohella haavan puhdistaminen on tärkein toimenpide haavan bakteeritasapainon ja tulehduksen hallinnassa (luvut 6.3.1. ja 9.3.).

6.3.4. Kosteustasapainosta huolehtiminen

Jo kauan on tiedetty, että haavan optimaalinen paraneminen edellyttää sopivaa kosteutta haavassa (TIME: **M**oisture). Kosteassa ympäristössä granulaatiokudoksen muodostuminen ja epiteelisolujen migraatio ovat tehokkaampia kuin kuivassa haavassa (luku 4.3.2.). Myös kuolleen kudoksen hajottaminen eli **autolyysi** edellyttää kosteita oloja. Kostea haavanhoito on myös vähemmän kivuliasta potilaalle.

Haavanesteessä olevien haitallisten biokemiallisten aineiden, kuten matriksin me-

talloproteinaasien (MMP), poistaminen on tärkeä osa haavan kosteustasapainon hoitoa (luvut 4.3.2. ja 4.3.3.).

Ensisijaisesti pyritään vaikuttamaan runsaan erityksen syihin eli hoitamaan infektiota ja turvotusta ja poistamaan nekroottista kudosta. Haavasidoksilla on suuri merkitys kosteustasapainon hallinnassa (luku 14.2.6.).

6.3.5. Epitelisaation tukeminen

Syvät ihohaavat kasvattavat uudisihon (epitelisoituvat) reunoilta käsin (TIM**E**: **E**dge of the wound). Edellytyksenä on riittävän vitaali ja granuloiva haavapohja, johon haavan reunalta tulevat ihon epiteelisolut eli keratinosyytit voivat kasvaa (migroitua) (luku 4.1.3.).

Kroonisessa haavassa uudisihon muodostuminen on heikentynyt tai pysähtynyt erilaisten paikallisten tai systeemisten tekijöiden takia. Kliinisesti voidaan todeta, ettei haavan reunan epiteelin kasvu ole edennyt hoidon aikana. Lisäksi epiteelin reuna voi olla hauras tai huonosti kiinni alustassaan. Myös haavan reunaan liittyvä haavapohja voi olla epäoptimaalinen eikä tue uudisihon kasvua (luku 4.3.3.).

Haavan epitelisaatiota tuetaan korjaamalla uudisihon kasvun paikalliset esteet: haavan reunan hyperkeratoottinen kallus, nekroosit ja huonokuntoinen granulaatiokudos poistetaan ja haava pidetään sopivan kosteana. Koska hento uudisepiteeli vaurioituu herkästi, haavan paikallishoidon tulee olla hellävaraista, eivätkä käytetyt sidokset saa tarttua haavaan (luku 14.2.1.).

6.4. Ylläpitävä hoito

Kun haava on parantunut kiinni (epitelisoitunut), arpikudoksessa tapahtuu lujittumista ja kypsymistä vielä ainakin vuoden verran. Kyseisenä aikana saatetaan vielä tarvita perusrasvausta ja arven paikallishoitoa mahdollisimman hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi (luku 22.5.1.).

Kroonisilla haavoilla, kuten painehaavalla, diabeetikon jalkahaavalla tai laskimoperäisellä säärihaavalla, on taipumus uusiutua, ellei haavan taustalla olleita etiologisia tekijöitä ole pystytty korjaamaan. Onkin erityisen tärkeää suunnitella kullekin potilaalle yksilölliset ehkäisevät toimet haavan uusiutumisen estämiseksi.

Kirjallisuutta

Wound bed preparation in practice. 2004. European Wound Management Association. Position Document (online). London; MEP Ltd.
▹ www.ewma.org.

Falanga V. 2000. Classifications for wound bed preparation and stimulation of chronic wounds. Wound Repair Regen 8:347–52.

Juutilainen V, Niemi T. 2007. Uusia ajatuksia ja välineitä haavan hoitoon. Duodecim 8:981–7.

7. Haavapotilaan ravitsemus

(Ursula Schwab)

Potilaan ravitsemustila on keskeinen haavojen paranemiseen vaikuttava tekijä. Huono ravitsemustila hidastaa haavojen paranemista ja lisää infektioalttiutta. Esimerkiksi painehaavojen synnyssä ja huonossa paranemisessa vajaaravitsemus on yksi keskeisimmistä tekijöistä. Ravitsemustilan vaikutusta haavan paranemiseen on käsitelty laajemmin luvussa 4.3.1. Ravitsemushoidon tulee olla kiinteä osa muuta hoitoa. Optimaalisen ravitsemushoidon edellytyksenä on se, että potilaan ravitsemustila määritetään kussakin yksikössä sovittua menetelmää käyttäen.

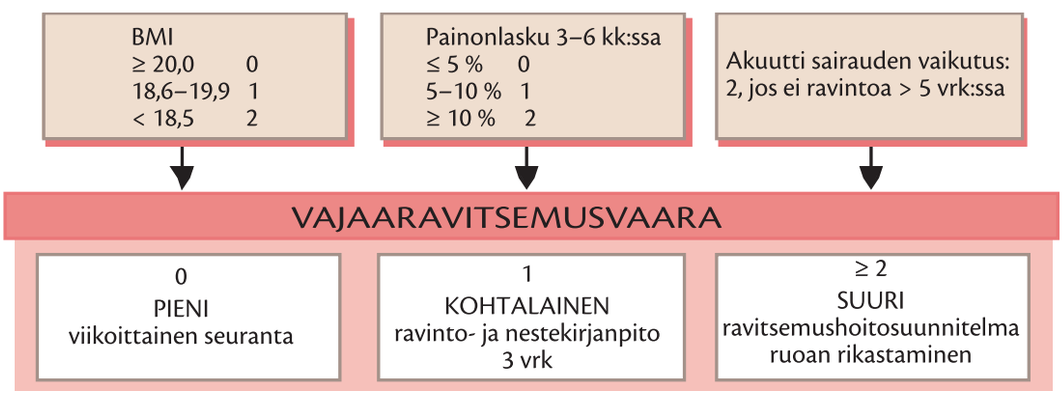
7.1. Ravitsemustilan arvio ja ravitsemushoidon suunnittelu

Vajaaravitsemus on yleistä, minkä vuoksi ravitsemustila tulisi arvioida vähintäänkin kaikilta riskipotilailta. Ravitsemustilan määrittäminen on periaatteessa varsin helppoa, mutta käytännössä se jää usein tekemättä, koska hoitoketjussa ei ole sovittu, kenen vastuulle se kuuluu ja missä vaiheessa potilaan hoitoa se tehdään (luvut 1.3.2. ja 23.). Muun muassa Skotlannissa ravitsemustila on määritetty jo useamman vuoden ajan kaikilta hoitoon tulevilta sairaalapotilailta.

Vajaaravitsemuksen tai sen riskin arvioinnissa on keskeistä tietää potilaan paino ja painohistoria. On huomioitava, että lihavakin potilas voi olla vajaaravittu, jos ravinto on ollut yksipuolista. Arviointiin on kehitetty validoituja seulontamenetelmiä.

7.1.1. Malnutrition Universal Screening Tool

Malnutrition Universal Screening Tool (**MUST**) on kehitetty ensisijaisesti avoterveydenhuoltoon. Se on yksivaiheinen (kuva 7.1.), ja siinä



Kuva 7.1. Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) (ESPEN)

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri
KUOPION YLIOPISTOLLINEN SAIRAALA

Ravitsemustilan seulonta
NRS-menetelmällä[1]

Pvm _____ Nimi _____ Henkilötunnus _____

Paino _____ Pituus _____ Paino 3 kk sitten _____

I Alkuseulonta	**Kyllä**	**Ei**
• Onko potilaan BMI < 20.5	☐	☐
• Onko potilaan paino laskenut tahattomasti edeltävän 3 kuukauden aikana?	☐	☐
• Onko potilas syönyt tavallista vähemmän edellisen viikon aikana?	☐	☐
• Onko potilas vakavasti sairas (hoidetaan intensiivisesti)?	☐	☐

Kyllä: Jos vastaus on yhteenkin kysymykseen 'Kyllä', tee varsinainen seulonta.

Ei: Jos vastaus on 'Ei' kaikkiin kysymyksiin, seulonta toistetaan viikoittain. Jos potilaalle on suunniteltu tehtäväksi suuri toimenpide, tehdään ravitsemushoitosuunnitelma vajaaravitsemustilan kehittymisen ehkäisemiseksi.

Kuva 7.2. Nutritional Risk Screening (NRS) -menetelmän alkuseulonta (KYS:ssä käytössä oleva lomake)

II Varsinainen seulonta			
A Ravitsemustila		**B Sairauden vakavuus**	
Normaali Ravinnonsaanti yli ¾ tavanomaisesta	**0 p**	**Ei vaikuta ravinnontarpeeseen** Normaali ravinnontarve	**0 p**
Lievä vajaaravitsemustila Tahaton painonlasku >5%/3 kk tai ravinnonsaanti puolet – 3/4 tavanomaisesta edeltävän viikon aikana	**1 p**	**Vähäinen/lievä** Heikentyneestä yleiskunnosta huolimatta jalkeilla oleva potilas. Lonkkamurtuma, krooninen sairaus: kirroosi, COPD, hemodialyysi, diabetes, syöpä	**1 p**
Keskivaikea vajaaravitsemustila Painonlasku >5%/2 kk **tai** BMI 18.5-20.5 + heikentynyt yleistila **tai** ravinnonsaanti alle puolet tavanomaisesta edeltävän viikon aikana	**2 p**	**Kohtalainen/keskivaikea** Vuodepotilas, iso vatsanalueen leikkaus, sydäninfarkti, vakava pneumonia, hematologinen syöpä	**2 p**
Vaikea vajaaravitsemustila Painonlasku >5%/1 kk **tai** BMI <18.5 + heikentynyt yleistila **tai** ravinnonsaanti alle neljäsosa tavanomaisesta edeltävän viikon aikana	**3 p**	**Vakava/vaikea** Päävamma, luuydinsiirto, tehohoitopotilas (APACHE >10)	**3 p**
C Ikä Jos potilas on ≥ 70-vuotias			**1 p**
Vajaaravitsemuksen riskipisteet **A: _____ + B: _____ + C: _____ = yhteensä _____ pistettä**			
Tuloksen arviointi **≥ 3 pistettä: Potilaalla on suuri vajaaravitsemuksen vaara ja tehostettu ravitsemushoito aloitetaan:** Tilaa REPRO-ruoka + täydennysravintovalmistejuoma 1-3/päivä. Seuraa painoa. Seuraa ravinnon ja nesteen saantia erillisellä listalla. Mikäli paino tahattomasti yllämainituista toimenpiteistä huolimatta laskee/tilanne ei korjaudu, pyydä ravitsemusterapeutin konsultaatio. **< 3 pistettä:** ravitsemustilaa seurataan viikoittain, preoperatiivinen ravitsemushoito tarpeen. Seuraa painoa. Seuraa ravinnon ja nesteen saantia 3 päivän ajan erillisellä listalla ja arvioi tilanne uudelleen.			

KYS 85125-3M 04.09

[1]ESPEN Guidelines for nutrition screening Clin Nutr 2003; 22: 415-421; Kondrup et al. Clin Nutr 2003;22:321-336

Kuva 7.3. Nutritional Risk Screening (NRS) -menetelmän varsinainen seulonta (KYS:ssä käytössä oleva lomake)

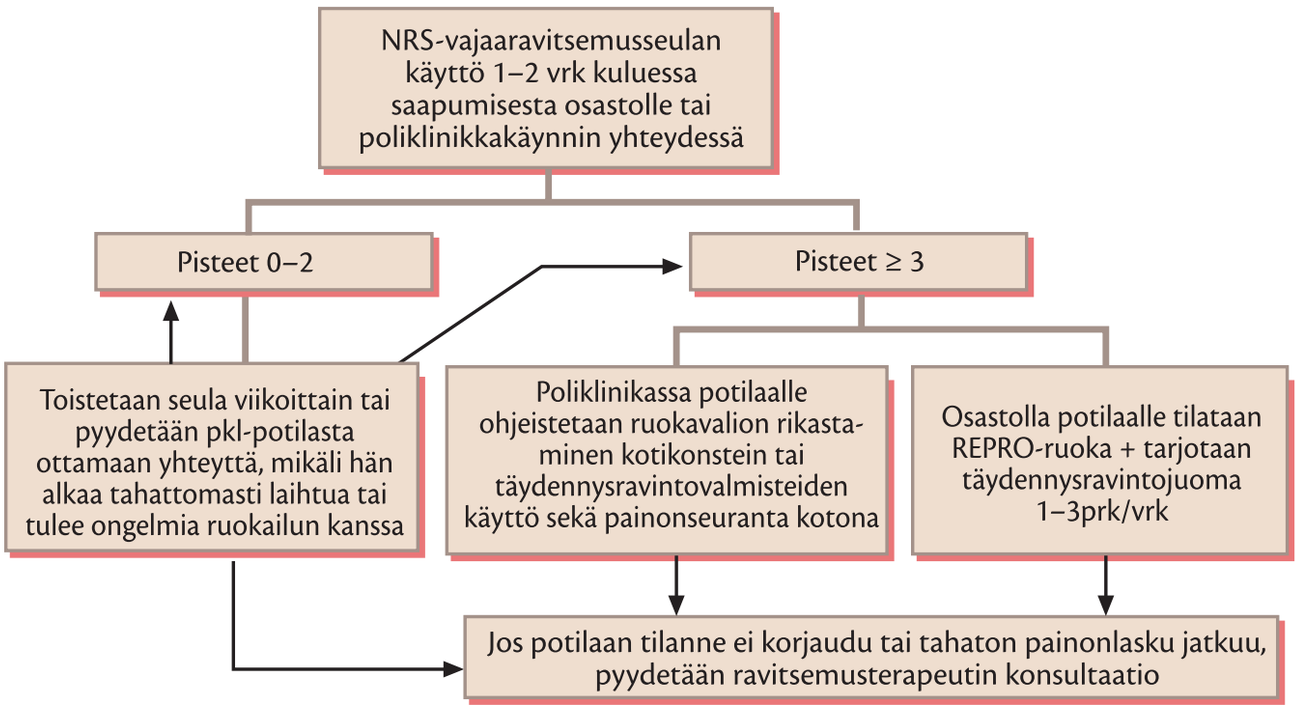
huomioidaan potilaan kehon painoindeksi (BMI), painonlasku edellisten 3–6 kuukauden aikana ja akuutti sairauden vaikutus ravinnon nauttimiseen. Jos potilaan vajaaravitsemusriski on pieni (0 pistettä), suositellaan viikoittaista seurantaa. Jos taas vajaaravitsemusriski on kohtalainen (1 piste), suositellaan 3 vuorokauden ruoankäytön ja nesteen nauttimisen kirjaamista. Jos vajaaravitsemusriski on suuri (vähintään 2 pistettä), potilaan ruoka tulee rikastaa energia- ja proteiinipitoisemmaksi ja hänelle tulee tehdä ravitsemushoitosuunnitelma. Parhaassa tapauksessa suunnitelman tekee ravitsemusterapeutti.

7.1.2. Nutritional Risk Screening ja muut seulontamenetelmät

Nutritional Risk Screening (NRS) on kehitetty ensisijaisesti erikoissairaanhoitoon ja se on kaksivaiheinen. Alkuseulonnassa huomioidaan potilaan BMI, painonlasku edellisten 3 kuukauden aikana, nautitun ruoan väheneminen edeltävän viikon aikana ja potilaan sairaus.

Varsinaisessa seulonnassa huomioidaan potilaan ravinnonsaanti, painonlasku ja BMI yhdistyneenä heikentyneeseen yleistilaan, sairauden vakavuus ja potilaan ikä, jos hän on vähintään 70-vuotias (kuva 7.3.). Vähintään kolme pistettä saaneille potilaille tulee tehdä ravitsemushoitosuunnitelma. Alle kolme pistettä saaneille suositellaan viikoittaista seurantaa. Jos potilaalla on edessään operaatio, hän tarvitsee preoperatiivista ravitsemushoitoa.

Vajaaravitsemusriskin seulonta on hyödytöntä ilman systemaattisia jatkotoimia. Kuvassa 7.4. esitetään kaavamaisesti vajaaravitsemusriskin seulonta- ja ravitsemuksen tehostamisperiaatteet KYS:ssä.



Kuva 7.4. Vajaaravitsemusriskin seulonta- ja ravitsemuksen tehostamisperiaatteet KYS:ssä

7.1.3. Muut vajaaravitsemuksen arviointimenetelmät

Mini Nutritional Assessment (MNA) on kehitetty etenkin ikääntyneiden potilaiden arvioon.

Laboratoriomäärityksistä vajaaravitsemustilan tunnistamiseksi käytetään Suomessa useimmin plasman tai seerumin albumiinin ja prealbumiinin määrityksiä. Albumiinin puoliintumisaika on noin 30 vuorokautta ja prealbumiinin 2–4 vuorokautta, mikä on huomioitava potilaan ravitsemustilaa arvioitaessa. Myös sekoittavat tekijät, kuten nestetasapainon häiriöt ja maksasairaudet, on huomioitava näitä parametrejä käytettäessä.

7.2. Ravinnon saannin tehostaminen

7.2.1. Ravitsemushoidon yleiset periaatteet

Ravitsemuksessa riittävän energian saanti on oleellista, mutta sen ohella tulee myös huolehtia vitamiinien, hivenaineiden ja proteiinien riittävästä saannista. Terveellä ihmisellä päivittäinen energian tarve on fyysisen aktiivisuuden mukaan noin 30–35 kcal/kg. Sairailla potilailla, kuten geriatrisilla monisairailla haavapotilailla, päivittäisen ravinnon energiamäärää pitäisi kasvattaa 35–40 kcal/kg.

Hiilihydraatit ja proteiinit tuottavat noin 4 kcal energiaa grammaa kohden, rasvoista saadaan 9 kcal grammaa kohti. Jo tavallisen pitkittyneen paaston aikana aikuinen kuluttaa vuorokaudessa proteiinia 60–70 grammaa, joka vastaa 240–280 g lihaskudosta. Vakava vamma tai verenmyrkytys taas voi kasvattaa proteiinin kulutusta 150–250 grammaan, joka vastaa 600–1000 g lihaskudosta vuorokaudessa.

Ravinnon saannin tehostamiskeinoja ovat

- mieliruokien suosiminen
- ruokien täydentäminen elintarvikkeilla ja kliinisillä ravintovalmisteilla
- nautintavalmiit kliiniset täydennysravintovalmisteet
- letkuravitsemus
- viimeisenä keinona parenteraalinen (suonensisäinen) ravitsemus.

Ravitsemushoitosuosituksen mukaan yöpaaston ei tulisi olla yli 10–11 tunnin mittainen. Erityisen tärkeää riittävän lyhyt yöpaasto on vajaaravitulle tai vajaaravitsemusriskipotilaille, koska sen avulla voidaan ehkäistä yöllistä **kataboliaa**. Riittämättömästä ravinnon saannista johtuvassa kataboliassa elimistö turvaa energia-aineenvaihduntaansa pilkkomalla omia kudoksia, kuten lihaksia. Ravitsemushoidon tarkoituksena on tukea **anabolista** aineenvaihduntaa, jossa energian saanti on suurempaa kuin sen kulutus, jolloin elimistö pystyy valmistamaan uutta kudosta sekä varastoimaan ylimääräistä energiaa (luku 4.3.1.).

Jos potilaan ruokavalio voidaan koostaa monipuolisesti, runsasproteiinisia ruoka-aineita tai kliinisiä täydennysravintojuomia ei tarvitse käyttää. Runsasproteiinisia vaihtoehtoja kuitenkin suositellaan potilaille, joilla on lisääntynyt proteiinihukka tai selvästi lisääntynyt proteiinintarve, kuten askitesdreeni- ja palovammapotilaille.

Jos potilaan ruokahalu on huono, hänelle tilataan niin sanottu **repro-ruoka** eli runsasenergiainen ja -proteiininen vaihtoehto, jonka annoskoko on ½–¾ normaalista mutta joka sisältää normaalin annoksen verran energiaa ja proteiineja. Kotihoidossa olevan potilaan ruokaa täydennetään kliinisillä ravintovalmisteilla ja rasvalisällä ravitsemusterapeutin ohjeiden mukaan. Potilaan ravinnonsaantia on usein tarpeen tehostaa vielä **kliinisillä täydennysravintojuomilla** (luku 7.2.2.), joita yleensä käytetään 1–3 purkkia vuorokaudessa. Ne nautitaan aterioiden välillä, ettei syödyn ruoan määrä aterioilla pienenisi niiden nauttimisen vuoksi. Potilas osallistuu mahdollisuuksien mukaan ravitsemushoitonsa suunnitteluun muun muassa esittämällä omia ruokatoiveitaan ja valitsemalla mieluisilta tuntuvat maut kliinisistä täydennysravintojuomista. Tämä lisää potilaan motivoitumista ravitsemushoitoonsa.

Energia- ja proteiinipitoisuuden lisäksi tulee kiinnittää erityistä huomiota ruoan sopivaan rakenteeseen. Jos potilas jättää toistuvasti syömättä yli 25 % suunnitellusta annoksesta, tilanteeseen tulee reagoida viipymättä.

7.2.2. Kliiniset täydennysravintovalmisteet

Kliiniset ravintovalmisteet ovat lähes poikkeuksetta potilaalle ja hänen omaisilleen vieraita, joten ne on esiteltävä huolellisesti ja niiden merkitys potilaan ravitsemustilan kannalta tulee selvittää perusteellisesti.

Kliiniset täydennysravintojuomat sisältävät energiaa 170–400 kcal ja proteiineja 8–20 grammaa purkkia kohden. Makuja on useita, joten potilasta rohkaistaan maistelemaan eri makuja, jos hän ei tunnu löytävän mielestään hyvänmakuista vaihtoehtoa. Hoitohenkilökunnan positiivinen asenne ja potilaan motivointi ovat tärkeitä. Markkinoilla on myös kirkkaita, mehumaisia valmisteita, jotka sopivat pirtelömäisiä valmisteita paremmin potilaille, joilla on pahoinvointia, kuiva tai kipeä suu tai nielemisvaikeuksia. Kliiniset täydennysravintojuomat tarjotaan viilennettyinä, jolloin ne maistuvat suurimmalle osalle potilaista parhaiten. Mehumaisia valmisteita voi laimentaa kylmällä vedellä tai kivennäisvedellä, jos ne eivät muuten maistu. Osa valmisteista sopii myös ainoaksi ravinnonlähteeksi, mutta niiden käyttö tähän tarkoitukseen vaatii aina ravitsemusterapeutin konsultointia.

Jauhemaiset täydennysravintovalmisteet sekoitetaan muuhun ruokaan. Markkinoilla on energiajauheita, proteiinijauheita ja monipuolisesti ravintoaineita sisältäviä jauheita. Näiden käyttö tulee opastaa potilaalle ja hänen omaisilleen huolellisesti, jotta päästään riittäviin käyttömääriin. Useimmiten jauhemaisia valmisteita käytetään kliinisten täydennysravintojuomien ohessa.

Muista kliinisistä täydennysravintovalmisteista mainittakoon vanukasmaiset ja pirtelömäiset valmisteet sekä täydennetty marjakeitto. Ne tuovat hyvää vaihtelua etenkin silloin, kun kliinisiä täydennysravintovalmisteita tarvitaan useita kertoja päivässä ja niiden tarve on pitkäaikainen tai kun kliiniset täydennysravintojuomat eivät maistu.

7.2.3. Letkuravitsemus

Jos potilas tarvitsee letkuravitsemusta, hänelle annostellaan letkun kautta ainoastaan letkuravitsemukseen suunniteltuja valmisteita. Letkuravitsemusta voidaan käyttää suun

kautta annettavan ravitsemuksen tukena tai yksinään. Yksinomaisessa letkuravitsemuksessa letkuravintovalmisteella pystytään kattamaan potilaan energian, proteiinin, vitamiinien ja kivennäisaineiden tarve ja nesteen tarve yhdessä huuhteluveden kanssa. Tarvittaessa lisänestettä voidaan annostella aterioiden välissä. Ravitsemusterapeutti valitsee potilaalle optimaalisen letkuravintovalmisteen ja suunnittelee annostelun. Yleensä annosteluun käytetään boluksia. Joskus potilas sietää paremmin jatkuvaa annostelua, jolloin paras tapa on käyttää pumppua. Öisin annostuksessa pidetään tauko.

Letkuravitsemukseen liittyy ongelmia vain harvoin, kun sen toteutuksessa huomioidaan seuraavat tekijät:

- optimaalinen valmiste
  - ▹ Ravitsemusterapeutti valitsee sopivan valmisteen.
- riittävän hidas aloitus
  - ▹ Optimaalisen annostuksen saavuttaminen vie vähintään 4 vuorokautta ja vajaaravituilla jopa 1,5–2 viikkoa.
- sopiva annostelunopeus
  - ▹ Annosteluun käytetään sama aika kuin vastaavan kokoisen aterian nauttimiseen kuluisi, esimerkiksi 300 ml/15 min.
- valmisteen ja huuhteluveden lämpötila
  - ▹ Käytetään huoneenlämpöisiä tuotteita.
- annosteluasento
  - ▹ Potilas on vähintään puoli-istuvassa asennossa annostelun aikana ja 30–45 minuuttia annostelun jälkeen.
- hygieenisyys
  - ▹ Huolehditaan hyvästä käsihygieniasta ja siitä, että valmiste on hygieeniseltä laadultaan moitteeton.

7.2.4. Parenteraalinen ravitsemus

Suonensisäistä eli parenteraalista ravitsemusta käytetään vain silloin, kun muilla keinoilla ei pystytä turvaamaan riittävää ravinnon saantia, sillä parenteraalinen ravitsemus on komplikaatioherkin ja myös kallein ravitsemuksen tehostamistapa. Parenteraalisen ravitsemuksen yhteydessä potilas hyötyy pienestäkin enteraalisesta (ruoansulatuskanavaan annetusta) ravintomäärästä, jos se vain potilaan tilanteen perusteella on mahdollista. Pienikin enteraalinen proteiinimäärä pitää yllä suolen limakalvon normaalia rakennetta ja toimintakykyä. Joskus potilaan kliinisen tilanteen vuoksi optimaalisesta ravitsemushoidosta on tingittävä esimerkiksi keuhkojen puutteellisen toiminnan vuoksi. Tällöin ravitsemushoidon ensisijaisena tavoitteena on estää ravitsemustilan huononeminen.

7.3. Ravitsemushoidon tehon seuranta

Säännöllinen painonseuranta on keskeinen ravitsemushoidon tehon mittari, jos potilas pystytään punnitsemaan. Tarvittaessa käytetään esimerkiksi pyörätuolivaakaa. Tehokkaan ravitsemushoidon alkuvaiheessa potilaan paino voi laskea, sillä ravitsemustilan parantuessa solunulkoisen nesteen määrä pienenee. Tämä saattaa olla nähtävissä turvotusten vähenemisenä. Laboratoriomäärityksistä seerumin tai **plasman prealbumiinin** määritys sopii tiheämpään, 2–3 kertaa viikossa tapahtuvaan seurantaan ja seerumin tai **plasman albumiinin** määritys 2–3 kertaa kuukaudessa tapahtuvaan seurantaan. Potilaan ulkoinen olemus ja subjektiiviset

tuntemukset kertovat myös osaltaan ravitsemustilan paranemisesta.

Refeeding-oireyhtymä tarkoittaa tilaa, jossa vajaaravitun potilaan ravitsemusta tehostetaan liian nopeasti. Tila voi johtaa elektrolyyttihäiriöihin, turvotuksiin ja sydämen rytmihäiriöihin, jotka voivat olla jopa hengenvaarallisia. Refeeding-oireyhtymä on todennäköisempi kroonisesti vajaaravituilla, anorektikoilla, alkoholisteilla, yli 7–10 vuorokautta ravinnotta olleilla ja sellaisilla potilailla, joilla on ollut merkittävää painonlaskua (myös sairaalloisen lihavalla). Potilas, jonka tajunta on normaali, viestii yleensä epämukavasta olosta, jos ravinnon saantia tehostetaan liian nopeasti. Tällöin ravinnon antamista hidastetaan. Jos taas potilaan tajunnan taso on heikentynyt, refeeding-oireyhtymän riski on suurempi, koska hänen kykynsä viestiä tuntemuksistaan on heikentynyt.

Kirjallisuutta

Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O ym. 2003. Nutritional Risk Screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. Clin Nutr 22: 321–336.

PEG-potilaan hoito-opas henkilökunnalle. Ravitsemusterapeuttien yhdistys. 2005. Helsinki: Dieettimedia Oy.

Ravitsemushoito. Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2010. Suositus sairaaloihin, terveyskeskuksiin, palvelu- ja hoitolaitoksiin sekä kuntoutuskeskuksiin. Helsinki.

Stratton RJ, Ek A-C, Engfer M ym. 2005. Enteral Nutrition support in prevention and treatment of pressure ulcers: A systematic review and meta-analysis. Ageing Res Rev 4:422–50.

Stratton RJ, Green CJ, Elia M. 2003. Disease-related malnutrition. An evidence-based approach to treatment. London: Cabi Publishing.

8. Kipu haavanhoidossa

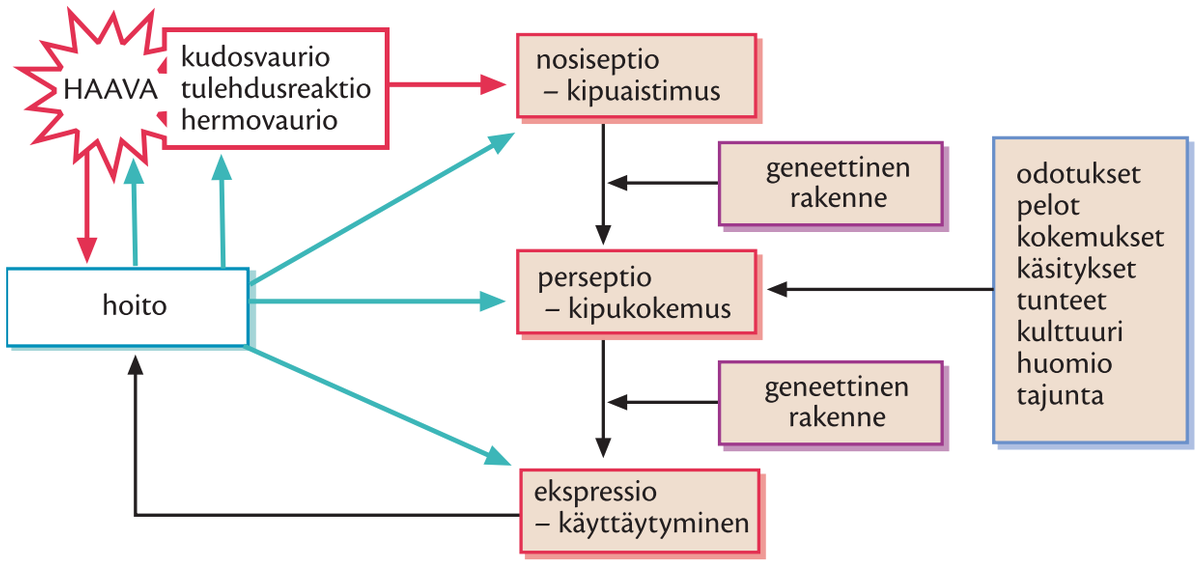
(Kirsi Malmgren ja Vesa Kontinen)

Hyvä kivunhoito ja kärsimyksen lievitys ovat potilaan oikeuksia ja niiden tarjoaminen terveydenhuollon ammattilaisten velvoite (Euroopan neuvoston biolääketiedesopimus, 4. artikla).

8.1. Haavakipu

Haavan aiheuttama kipu on luonteeltaan useimmiten tavallista kudosvaurio- ja tulehduskipua (**nosiseptiivista** ja **inflammatorista** kipua) (kuva 8.1.). Kroonisiin haavoihin voi liittyä myös **neuropaattista** eli hermovaurion aiheuttamaa kipua. Esimerkiksi diabeetikoilla voi olla hermovauriokipua jopa ihoalueella, jonka kosketustunto on heikentynyt tai puuttuu. Haava voi pahentaa tätä neuropaattista kipua.

Koska haavan aiheuttama kipu on kuvassa 8.1. esitettyjen tekijöiden takia aina yksilöllinen kokemus, hoidon perustana on kivun mittaaminen. Erilaiset kivun hoitomenetelmät vaikuttavat kivun eri tasoihin. Esimerkiksi puudutuksen voidaan ajatella vaikuttavan pääosin nosiseptioon, kun taas vaikkapa opioidiryhmän kipulääkkeet vaikuttavat myös kipukokemukseen. Geneettisen taustan vaikutusta haavan paranemiseen, kivun aistimiseen ja sen kokemiseen ei voida ainakaan toistaiseksi



Kuva 8.1. Kipukokemuksen yksilölliset osatekijät

muuttaa, mutta yksilöiden väliset erot täytyy silti huomioida hoidossa.

Palovammojen aiheuttama kipu ei välttämättä ole selkeässä suhteessa vamman vakavuuteen: syvä palovamma saattaa aiheuttaa akuuttivaiheessa vähemmän kipua kuin pinnallinen vamma (luku 16.1.). Palovammat eroavat monista muista akuuteista kudosvaurioista siinä, että niiden hoitoon ja parantumiseen liittyy usein varsin pitkäaikaista kipua, joka luonteeltaan on kuitenkin lähinnä akuuttia nosiseptiivista ja inflammatorista kipua. Erityisesti paleltumiin voi liittyä myös paikallisen hermovaurion aiheuttamaa **allodyniaa** eli herkistymistä kosketuksen, kuuman tai kylmän aiheuttamalle kivulle (luku 16.2.). Vaikeat paleltumat ovat joissain tapauksissa myös saaneet aikaan monimuotoisen paikallisen **kipuoireyhtymän** (CRPS). **Verenkiertohäiriön** pohjalta kehittyneeseen haavaan voi liittyä kudosten hapenpuutteen aiheuttamaa kipua haava-alueella tai sitä ympäröivissä kudoksissa (luku 18.2.).

Haava voi olla kipeä jatkuvasti, jolloin usein puhutaan **lepokivusta** tai **taustakivusta**. Haava-alueen koskettamien tai liikuttaminen ja erityisesti hoitotoimenpiteet voivat aiheuttaa kipua, joka voi jatkua vielä ärsykkeen loputtua. Monissa eri kiputiloissa on havaittu, että kivun voimakkuus vaihtelee vuorokaudenaikojen mukaan. Usein kipu lisääntyy iltaa kohden, mutta toisaalta se voi joillakuilla potilailla olla pahimmillaan yöllä tai aamulla. Osittain kivun voimakkuuden vaihtelujen taustalla voi olla liikkumisen ja hoitotoimenpiteiden keskittyminen päiväaikaan, mutta myös sisäisten kivunsäätelyjärjestelmien aktiivisuus noudattaa omaa vuorokausirytmiään. Myös kipulääkkeiden vaikutuksen loppuminen saattaa olla tiettyyn aikaan vuorokaudesta pahenevan haavakivun taustalla. Aiemmat kokemukset ja käsitykset kivusta muokkaavat kipukokemusta, ja erityisesti pelko ja ahdistus voimistavat kipua (kuva 8.1.). Akuutin kivun muuttuminen krooniseksi on monimutkainen prosessi, jota haavakivussa komplisoi usein haavan taustalla oleva patologinen tila, kuten verenkiertohäiriö. Akuutin kivun hyvä hoito voinee estää kroonisen kivun kehittymistä, vaikka tutkimusnäyttöä tästä on vaikea saada.

8.2. Kivun arviointi

Kivun arvioinnin lähtökohtana on aina potilaan oma subjektiivinen arvio kivustaan. Hoitajan tehtävä on auttaa ja rohkaista potilasta ilmaisemaan kipuaan. Potilaan arvio omasta kivustaan on kivunhoidon suunnittelun perusta. Jos potilas ei pysty itse kertomaan kivustaan, sitä arvioidaan yhteistyössä hänen läheistensä ja hoitoon osallistuvien kanssa ja tarkkaillaan hänen kipukäyttäytymistään.

Keskustelua ja kivun arviointia varten varataan aikaa ja rauhallinen ympäristö. Potilaalle annetaan mahdollisuus kuvata kipuaan omin sanoin. Keskustelu on helppoa aloittaa esimerkiksi siitä, onko potilaalla kipua juuri nyt. Jatkokysymyksillä selvitetään tarkasti:

- Missä tilanteissa kipua esiintyy?
- Mikä pahentaa kipua (liike, syvään hengittäminen, yskiminen, vuodelepo, raajan kohoasento tai alas laskeminen, toimenpiteet)?
- Mikä lievittää kipua (lepo, liike, asennot, kylmä, kuuma, kipulääkitys)?
- Onko kivun kokemuksessa vuorokausivaihtelua?
- Häiritseekö kipu unta tai päivittäisiä toimia?

Kivun voimakkuutta voidaan mitata monin tavoin. Yleisesti käytettyjä mittausmenetelmiä ovat erilaiset visuaaliset, numeeriset tai sanalliset asteikot, joiden lisänä voidaan käyttää tarkentavia kipusanastoja.

Visuaalisilla asteikoilla mitattu kipu muutetaan numeroiksi tavallisesti asteikolla 0–10, jossa 0 tarkoittaa kivuttomuutta ja 10 pahinta mahdollista kipua. Sanallisella asteikolla mitattu kipu muutetaan kirjaamista varten tavallisesti numeroiksi 0–4. Kivun voimakkuutta arvioitaessa huomioidaan erikseen lepo- ja liikekipu ja kirjataan molemmat.

Kipumittarit

- visuaalinen asteikko:
  - **kipukiila** tai **kipujana** eli VAS, visual analogue scale
  - **kasvoasteikko**, jossa kivun voimakkuutta kuvataan erilaisilla ilmeillä (käytetään lähinnä lapsille)
- numeroasteikko: **NRS, numeric rating scale**
- sanallinen asteikko: **VRS, verbal rating scale**

Kipumittaria valittaessa huomioidaan potilaan kyky arvioida kipuaan ja aiemmat kokemukset mittareista. Mittausten luotettavuus edellyttää huolellista ohjausta kipumittarin käyttöön. Jos jokin kipumittari on potilaalle ennestään tuttu, kannattanee jatkaa sen käyttöä. Jos taas potilaalla ei ole aiempaa kokemusta kipumittareista, on järkevää valita käytännöllinen ja hoitohenkilökunnalle tuttu asteikko. Mittausta ohjatessa varmistetaan, että potilas on ymmärtänyt valitun mittarin ja mittaamisen merkityksen oikein. Jokaisella mittauskerralla käytetään samaa mittaria, jolloin hoidon tehoa voidaan arvioida.

Kivun sijainti määritellään ja kirjataan kipuasteikolta saadun arvon yhteydessä. Potilas voi myös kuvailla kivun tyyppiä omin sanoin tarkasti ja näyttää kipualueet. Potilaan kannattaa antaa kuvata kivun tyyppiä omin sanoin mahdollisimman tarkasti. Kipualueen laajuutta ja muutoksia seurataan. Kudosvauriokipu rajoittuu useimmiten haavan seutuun, kun taas ympäristöön säteilevä kipu voi olla merkki hermovauriosta. Voimistuva ja laajeneva kipu saattaa johtua akuutista tulehduksesta tai verenkiertohäiriöstä (iskemia, trombi). Toisinaan potilaan kipu ei liity lainkaan haavaan vaan ongelmana voi olla esimerkiksi sydänperäinen rintakipu, akuutti vatsakipu tai päänsärky. Jos potilas ei pysty ilmaisemaan itseään sanallisesti, voidaan esimerkiksi haava-aluetta tunnustelemalla ja potilaan ilmeitä, eleitä ja ääntelyä seuraamalla testata hänen kivuliaisuuttaan.

Kudosvauriokipu on luonteeltaan usein melko tasaista ja jatkuvaa särkyä, jomotusta ja kirvelyä. **Hermovauriokipua** potilaat kuvaavat usein sietämättömäksi. Se voi tuntemuksena muistuttaa pistelyä, polttelua, kovaa puristusta, sähköiskuja, salamointia, kuumia nauloja, puukoniskuja tai vaikka hiirten vilistämistä iholla. Tyypillistä hermovauriokivulle ovat myös kivun äkillinen alku ja loppuminen, säteileminen sekä ihotunnon puutokset. Vaikka hermovaurion aiheuttama kipu voi siis luonteeltaan olla outoakin, sen paikallistuminen on toisaalta anatomisesti loogista. Tarkka arvio kivun luonteesta on erittäin tärkeää toimivaa kipulääkitystä suunniteltaessa. Etenkin hermovauriokipu pitäisi tunnistaa, sillä sen hoito eroaa tavallisen kudosvauriokivun hoidosta.

Kivun ajankohtaa ja kestoa arvioidaan erillisillä kysymyksillä. On tärkeää huomioida erikseen **lepo- ja liikekipu**. Lisäksi huomioidaan, jatkuuko kipu liikkumisen, fysioterapian tai haavahoidon jälkeen vai rauhoittuuko se levossa. Liikekipua voi olla mahdotonta vaimentaa täysin, mutta levossa kivun tulisi olla korkeintaan lievää tai kohtalaista. Seuraavat kysymykset ohjaavat ajoittamaan kipulääkitystä mielekkäästi potilaan yksilöllisen tarpeen mukaan:

- Onko kipu pahempaa yöllä vai päivällä?
- Herättääkö kipu öisin, vai herääkö potilas johonkin muuhun ja huomaa vasta sitten kivunkin?
- Onko kipu jatkuvaa vai satunnaista, ja liittyykö kivun paheneminen selkeästi toimenpiteisiin?

Toisinaan kipulääkityksen tueksi voidaan tarvita muutakin, kuten nukahtamislääkettä tai rentouttavaa lääkitystä.

Potilaan omaa arviota kysytään niistä tekijöistä, jotka saattavat vaikuttaa kivun kokemiseen. Kipua voivat lisätä muun muassa

- unettomuus, pelot, ahdistuneisuus ja epämukava olo
- tiedon puute
- toimintakyvyn menettäminen tai sen pelko
- epätietoisuus tulevaisuudesta
- henkilökunnan kiire, sairaalaympäristö
- lääkkeiden aiheuttamat haittavaikutukset, kuten ummetus, pahoinvointi, kutina, suun kuivuminen, väsymys, huimaus, vatsan ärsytys tai painajaiset.

Kivunhoidon onnistumista tulee myös arvioida. Potilaalta kysytään, onko hän tyytyväinen kivunhoitoonsa ja onko hänen kipulääkityksensä riittävää ja tarkoituksenmukaista. Usein potilaalla on itsellään selkeä käsitys siitä, miten kivunhoitoa voisi tehostaa. Toisinaan toiveena voi olla kipulääkityksen vähentäminen.

Kivun arvioinnin pitää olla systemaattista ja jatkuvaa. Annettu hoito ja siihen liittyneet haitat tulee kirjata päivittäiseen hoitokertomukseen. Kirjaaminen mahdollistaa sen, että hyvä kivunhoito jatkuu seuraavillakin hoitokerroilla (luku 5.5.2.).

Kipua mitataan aina ennen toimenpiteitä ja niiden jälkeen. Mittaustulos ohjaa jatkohoitoa. Lääkitystä muutetaan herkästi, jos se on riittämätön tai aiheuttaa hankalia haittavaikutuksia, kuten pahoinvointia, huimausta, uneliaisuutta, ummetusta, vatsan ärsytystä, allergiaoireita tai hengityslamaa.

Kipua arvioidaan aina potilaan ja hoitavan henkilökunnan kesken, joten osapuolten tiedot, taidot, asenteet ja ennakkoluulot vaikuttavat olennaisesti arvion onnistumiseen. Potilas saattaa esimerkiksi pelätä, että hän on muille vaivaksi tai tulee riippuvaiseksi kipulääkkeistä. Hoitohenkilökunta taas useimmiten arvioi potilaan kivun vähäisemmäksi kuin tämä itse. Koulutuksella on tärkeä osuus niin tiedon lisäämisessä kuin asenteiden ja ennakkoluulojen muokkaamisessa.

8.3. Kivunhoito

Tavoitteena on turvata jokaiselle potilaalle tehokas ja turvallinen kivunhoito, joka mahdollistaa toipumisen ja haavan optimaalisen paranemisen ja aiheuttaa mahdollisimman vähän haittavaikutuksia. Tärkeitä ovat arjen toimista selviäminen, mahdollisuus lepoon, tarvittavaan liikuntaan ja esimerkiksi fysioterapiaan sekä haavahoitojen onnistuminen ja hoitomyöntyvyyden lisääminen.

Hyvä kivunhoito on helppoa perustella myös inhimillisillä tekijöillä. Kärsimyksen lievittäminen kuuluu hoitamisen perustehtäviin. Hyvä kivunhoito edistää toipumista ja vähentää komplikaatioita, joten kivunhoito on aiheellista myös taloudellisista syistä (luku 1.2.1.).

Kivunhoidon suunnitelmassa käydään läpi peruslääkitys, tarvittaessa otettava lääkitys ja toimenpidekivun hoito. Taulukossa 8.1. on esimerkkejä haavanhoitoon liittyvän kivun lievityksistä eri tilanteissa. Suunnittelussa täytyy ottaa huomioon potilaan muu terveydentila (erityisesti munuaisten ja maksan sairaudet), lääkitys ja haavan koko ja sijainti.

8.3.1. Kivun lääkkeetön hoito

Haavapotilaan kivunhoito koostuu yleensä säännöllisen kipulääkityksen lisäksi monista lääkkeettömistä hoitomuodoista.

Lääkkeettömiä kivun hoitokeinoja:
- asentohoidot
  - ▹ raajan kohoasento ja tukisidonta turvotuksen vähentämiseksi (luku 18.1.)
  - ▹ raajan riiputtaminen alaspäin iskeemisen kivun lievittämiseksi (luku 18.2.)
  - ▹ liikerajoitukset
- haavasidosmateriaalien oikea valinta ja käyttö
  - ▹ sopivan kosteuden ja lämpötilan ylläpito
  - ▹ tarttumattomat ja hyvin paikallaan pysyvät sidokset
  - ▹ tarttuneiden sidosten kostuttaminen ennen irrottamista
- haavan hellävarainen atraumaattinen käsittely
- rentoutus- ja mielikuvaharjoitukset, hypnoosi, musiikki ja tietokonepelit
- fysikaaliset hoidot, fysioterapia ja kylmä-, lämpö- ja hierontahoidot kivunhoidon ohella osana kokonaisvaltaista kuntoutusta
- transcutaneous (electrical) nerve stimulation (TNS tai TENS) -hoito

TENS-hoidosta voi olla apua etenkin amputaatiokivussa ja aavesäryissä. Menetelmässä ärsytetään ehjälle iholle kiinnitettyjen liimaelektrodien avulla kosketushermopäätteitä sähköisesti, mikä estää kipuärsykkeiden etenemistä aivoihin selkäytimestä. Ärsytystä voidaan antaa nopeataajuisena, joka tuntuu iholla värinänä, tai hidastaajuisena, joka tuntuu kivuttomina lihassupistuksina. Hoidon aloittaa ja sitä ohjaa yleensä fysioterapeutti, ja hoitoa voidaan käyttää useita kertoja päivässä. Ihotulehdus, avoin haava, voimakas ihottuma, raskaus tai sydämen tahdistin ovat TENS- hoidon vasta-aiheita. Laitteet ovat pieniä ja helppokäyttöisiä, joten potilaat voivat vaivatta käyttää niitä myös kotona, jos he hyötyvät hoidosta.

8.3.2. Hoitotilanne ja kivun hoito

Haavan paikallishoidot aiheuttavat usein kipua, joten haavan riittävä puhdistus vaatii tehokasta kivunlievitystä. Hoitomyöntyvyyden ja onnistuneen haavahoidon edellytyksenä on, että potilas voi olla mukana hoitotilanteen suunnittelussa. Potilaan aiemmat kokemukset huomioidaan ja hoitoa muokataan niiden mukaan (taulukko 8.1.). Jos haavahoito on potilaan mielestä onnistunut aiemmin hyvin, se voidaan toistaa sellaisenaan. Jos taas aiemmat toimenpiteet ovat olleet kivuliaita, kipulääkitystä muokataan. Myös rauhallinen hoitoympäristö, kiireetön keskustelu, kuulluksi tuleminen ja hoidon tavoitteiden selkiyttäminen auttavat kivunhallinnassa. Ennen haavanhoidon aloittamista

potilaalle kerrotaan, että tarvittaessa hoito voidaan keskeyttää tai kipulääkitystä tehostaa, jos kipu käy hankalaksi.

Taulukko 8.1. Esimerkkejä haavakivun hoidosta eri tilanteissa.

Huomaa, että potilaan kipulääkityksen täytyy aina perustua yksilölliseen arvioon. Tässä olevat esimerkit eivät välttämättä sovi kaikille potilaille.
Pienen haavan lievä kipu kotona – peruslääke: tulehduskipulääke tai parasetamoli – tarvittaessa otettava kipulääke: heikko opioidi parasetamoli–kodeiinivalmiste (esim. Panacod® 1–2 tabl. x 1–3), ajoissa otettuna, esim. tunti ennen haavan hoitoa – toimenpidekivun hoito: puudutus paikallisesti haavaan annosteltavalla puudutusaineella (taulukko 8.2.).
Kohtalainen kipu osastolla tai poliklinikassa – peruslääke: parasetamoli tai tulehduskipulääke, gabapentinoidi (esim. pregabaliini (Lyrica®) 75 mg x 2 annosta suurentaen) – tarvittaessa otettava kipulääke: heikko tai keskivahva opioidi, kuten tramadoli (esim. Tramal® 50 mg x 1–4) – toimenpidekivun hoito: puudutus paikallisesti haavaan annosteltavalla puudutusaineella (taulukko 8.2.) ja vahva opioidi (esim. fentanyyli 0,05 mg i.v. boluksina tai oksikodoni kapselina tai liuoksena 10 mg p.o. tai 6 mg i.m. annosteltuna potilaan iän ja koon ja toteutuneen kipulääkkeen tarpeen mukaan). Vahvoja opioideja käytettäessä potilaan valvonta ja tarvittaessa hengityksen avustaminen on järjestettävä lääkkeen vaikutusajan mukaan.
Vaikea kipu leikkauksen jälkeen osastolla – peruslääke: parasetamoli tai tulehduskipulääke, heikko tai vahva opioidi, gabapentinoidi, mahdollisesti ketamiini (esim. Ketanest-S® 25–75 mg p.o. x 1–3) – tarvittaessa otettava kipulääke: vahva opioidi, kuten oksikodoni (esim. OxyNorm® 15 mg p.o. annosteltuna potilaan iän ja koon ja toteutuneen kipulääkkeen tarpeen mukaan) – toimenpidekivun hoito: puudutus, sedaatio tai yleisanestesia.

Kipulääkityksen suunnittelu etukäteen, potilaan informointi ja lääkkeen annostelu riittävän ajoissa ennen toimenpidettä ovat tärkeitä hoidon onnistumisen kannalta. Suun kautta otettavat lääkkeet tulisi yleensä ottaa 30–60 minuuttia ennen haavan käsittelyä. Myös paikallisesti annosteltavien puudutevalmisteiden täytyy antaa vaikuttaa jopa tunnin ajan ennen toimenpiteen aloittamista. Kotisairaanhoidossa kannattaa arvioida, voisiko potilas ottaa kipulääkkeen itse ajoissa ennen hoitajan tuloa vai vaativatko kipulääkitys ja haavanhoito kaksi erillistä käyntikertaa. Jos haavan hoito kipulääkityksineen on mahdotonta toteuttaa kotihoidossa, täytyy miettiä, tuleeko hoito antaa polikliinisesti tai sairaalassa, jossa riittävään kipulääkitykseen ja potilaan seuraamiseen on enemmän mahdollisuuksia. Toimintayksikön selkeät ohjeet ja yhtenäiset käytännöt mahdollistavat haavahoitojen tehokkaan, turvallisen ja inhimillisen toteuttamisen.

Jos toimenpide aiheuttaa kohtuutonta kipua, potilas pelkää tai haava on suuri, on aihetta miettiä, tarvitaanko toimenpiteeseen polikliinisia tai leikkaussalioloja, puudutusta, sedaatiota tai yleisanestesiaa. Lasten ja nuorten akuutin vaiheen haavahoidot tehdään usein sedaatiossa tai anestesiassa. Pienempiäkin kivuliaita haavahoitoja varten voidaan tarvittaessa suunnitella esilääkitys kipulääkityksen tueksi.

8.3.3. Kipulääkkeiden käyttö

Haavakivun hoitoon käytetään tulehduskipulääkkeitä ja parasetamolia, opioideja, puudutusaineita ja muita kipulääkkeitä. Kaikilla kipulääkkeillä on vasta-aiheita ja haittavaikutuksia, joten lääkitys täytyy valita yksilöllisesti kullekin potilaalle.

Tulehduskipulääkkeet (nonsteroidaaliset anti-inflammatoriset eli NSAID-lääkkeet) estävät kipu- ja tulehdusreaktiota välittävien prostaglandiinien tuotantoa tulehdusalueella ja keskushermostossa salpaamalla syklo-oksygenaasientsyymiä. Syklo-oksygenaasia (COX) on kahta lajia: kudoksissa normaalisti ilmentyvää COX-1:tä ja tulehdusreaktioissa indusoituvaa COX-2:ta. Tavanmukaiset tulehduskipulääkkeet estävät molempia isoentsyymejä. Uudet **COX-2-selektiiviset tulehduskipulääkkeet** eli **koksibit** vaikuttavat vain COX-2-isoentsyymiin, minkä vuoksi ne eivät aiheuta COX-1-isoentsyymin estosta johtuvia haittavaikutuksia, kuten mahahaavaa tai verihiutaleiden toiminnan häiriötä. Tulehduskipulääkkeiden tärkeimmät haittavaikutukset, kuten munuaisen toiminnan häiriintyminen ja suurentunut sydän- ja verenkiertoelimistön vakavien haittojen riski, koskevat kuitenkin sekä tavanmukaisia tulehduskipulääkkeitä että koksibeja. Monille haavapotilaista, kuten diabeetikoille, munuaisen vajaatoimintaa tai vaikeaa ateroskleroosia sairastaville, tulehduskipulääkkeet eivät tämän vuoksi sovi, vaikka niiden teho haavakipuun olisikin varsin hyvä. **Ibuprofeenia vapauttava sidos** (Biatain™-Ibu) on osoittautunut tehokkaaksi paikallishoidoksi avoimen haavan kivun hoidossa. Ibuprofeenin vapautuminen haavaan saattaa lievittää kipua, mutta ainakin allergia tulehduskipulääkkeille on käytön vasta-aihe. Lääkkeen systeeminen imeytyminen on todennäköisesti vähäistä.

Parasetamolin tarkkaa vaikutusmekanismia ei tunneta, mutta se ei juuri salpaa syklo-oksygenaasientsyymejä perifeerisissä kudoksissa eikä siten aiheuta samanlaisia haittavaikutuksia kuin tulehduskipulääkkeet. Parasetamolin tärkein haitta liittyy sen yliannostelun aiheuttamaan maksavaurioon. Parasetamolin käytön suurin ongelma on kuitenkin sen riittämätön teho kohtalaisessa ja kovassa kivussa. Varsin turvallisena lääkkeenä parasetamoli on useimpien haavapotilaiden peruslääke.

> Eri tulehduskipulääkkeitä ei kannata yhdistellä keskenään. Sen sijaan kannattaa käyttää yhtä valmistetta kerrallaan enintään suositellulla enimmäisannoksella mahdollisimman lyhyen aikaa.

Opioideja tarvitaan usein kohtalaisen ja kovan haavakivun hoitoon. Heikkojen opioidien, kuten kodeiinin ja parasetamolin yhdistelmien (Panacod®, Codaxol®, Paramax-Cod®), kodeiinin ja ibuprofeenin yhdistelmien (Ardinex®) ja tramadolin (esim. Tradolan®, Tramadol®, Tramal®), käyttö haavapotilailla onkin melko rutiininomaista. **Kodeiini** on aihiolääke, jonka kipua vähentävä vaikutus syntyy, kun se metaboloituu morfiiniksi sytokromi P450 2D6 -entsyymin avulla. Tämän entsyymin toiminnassa on merkittävää vaihtelua, ja varsin tavalliset lääkkeet, kuten fluoksetiini, haloperidoli ja melperoni, estävät sen toimintaa. Kodeiinivalmisteiden teho vaihteleekin paljon. **Tramadoli** on myös aihiolääke, jonka opioidivaikutus tulee metaboliitti desmetyylitramadolin välityksellä. Lisäksi tramadoli estää serotoniinin ja noradrenaliinin takaisinottoa neuroneihin (trisyklisten masennuslääkkeiden, kuten amitriptyliinin, kaltainen vaikutus), mikä parantaa sen tehoa pitkittyneessä kivussa mutta aiheuttaa pahoinvointia ja serotoniinioireyhtymän riskin potilailla, jotka käyttävät paljon muita serotonergiseen järjestelmään vaikuttavia lääkkeitä.

Buprenorfiini ihon läpi annosteltavana pieniannoksisena valmisteena (Norspan®) luokitellaan joskus keskivahvaksi opioidiksi. Se on periaatteessa niin sanottu osittainen agonisti, mutta pienillä annoksilla yhteiskäyttö muiden opioidien kanssa onnistuu tarvittaessa.

Vahvoja opioideja, kuten morfiinia tai oksikodonia, käytetään kovan kivun hoitoon vain tarvittaessa ja niiden haittoja ja hyötyjä arvioidaan aina potilaittain. Fentanyyli on myös ihon läpi annosteltuna (ns. kipulaastarina) vahva opioidi, jolla on samanlainen haittavaikutuskirjo kuin muillakin ryhmän lääkkeillä.

Ketamiini (Ketanest-S®, Ketalar®) on anestesia-aine, jota käytetään myös tehostamaan opioidien kipua lievittävää vaikutusta ja toimenpidekivun hoitoon. Ketamiinivalmisteiden käyttö on rajattu sairaalaoloihin, ja niiden käyttö esimerkiksi potilaan kotona vaikean syöpäkivun hoidossa vaatii Fimean erillisluvan. Ketamiinia voidaan annostella laskimoon tai suun kautta. Oraalista valmistemuotoa ei ole tarjolla, joten suonensisäistä valmistetta voidaan annostella myös suun kautta.

Gabapentinoidit eli gabapentiini (Neurontin®, Gabapentin®) ja pregabaliini (Lyrica®) ovat yksi kroonisen, erityisesti hermovauriosta johtuvan kivun vakiintunut hoitovaihtoehto. Niiden tehosta akuutin leikkauksen jälkeisen kivun hoidossa on melko paljon näyttöä. Gabapentinoideja kannattaa hyödyntää myös haavakipupotilaalla ainakin silloin, kun kiputila pitkittyy tai siinä on neuropaattisen kivun piirteitä. Gabapentioidit poistuvat elimistöstä munuaisten kautta, joten niiden annosta täytyy pienentää munuaisen vajaatoimintaa sairastavalla potilaalla. Haittavaikutuksia, kuten väsymystä ja huimausta, vähentää annoksen hidas suurentaminen hoitoalueelle.

Trisykliset masennuslääkkeet amitriptyliini ja nortriptyliini voivat olla hyödyksi haavakipupotilaalla erityisesti silloin, kun kipu pitkittyy tai haittaa yöunta. Niiden annostelussa täytyy huomioida vaikutus QT-aikaan ja antikolinergiset haittavaikutukset. Iäkkäät potilaat sietävät usein paremmin **SNRI-lääkkeitä**, kuten duloksetiinia, kuin trisyklisiä masennuslääkkeitä.

Ilokaasua eli typpioksiduulia on käytetty jo vuosia synnytyskivun lievittämiseen, ja 50-prosenttisena seoksena hapen kanssa se sopii myös toimenpidekivun ja -pelon hoitoon varsinkin lapsilla, erityisesti yhdistettynä esimerkiksi toimenpidealueen puudutukseen. Hoitomuodon ongelmia ovat henkilökunnan työturvallisuuden varmistaminen tehokkaan kaasunpoiston avulla, kaasun käsittelyn vaatima laitteisto ja kivuliaissa toimenpiteissä riittämätön teho ainakin yksinään käytettynä.

8.3.4. Toimenpidekivun hoito

Haavan puuduttaminen paikallisesti annosteltavalla puudutusaineella on monella tapaa ihanteellinen keino lievittää haavahoidon aiheuttamaan kipua. Vaikutus on paikallinen, eivätkä potilaan muut lääkkeet tai sairaudet juuri vaikuta hoidon tehoon tai turvallisuuteen. Hankaluuksia aiheuttavat laajalle haava-alueelle tarvittava suuri puudutemäärä, haavan puutumiseen kuluva aika ja erityisesti syvissä haavoissa riittämätön puutuminen.

Paikallisesti annosteltavien salvamaisten puudutteiden enimmäisannoksista ei ole julkaistu suosituksia. Systeemisen toksisuuden riskin pitäisi olla pieni annoksilla, jotka ovat enintään yhtä suuria kuin alueellisiin puudutuksiin suositellut annokset. Puudu-

tetta voi imeytyä normaalia enemmän syvän, tulehtuneen tai tavallista verekkäämmän haavan alueelta, varsinkin jos puudutegeeli peitetään umpinaisella sidoksella. Kliinisiin tutkimuksiin perustuvia suosituksia odoteltaessa voitaisiin puudutegeelien käytön nyrkkisäännöksi ehdottaa, että niitä käytettäisiin enintään kerran vuorokaudessa ja enintään kolme kertaa potilaan kämmenen kokoiselle ihoalueelle (3 % ihon pinta-alasta). Taulukossa 8.2. on lisätietoa puudutusaineiden annostelusta haavaan.

Varsinaisten leikkausten jälkeisen kivunhoidossa kannattaa hyödyntää erilaisia puudutustekniikoita, jos ne sopivat potilaalle. **Epiduraali- ja alueellisilla kestopuudutuksilla** voidaan saavuttaa erittäin hyvä kivunlievitys raajojen ja vartalon alueen leikkausten jälkeen. Puuduttamalla haava-alueet pitkävaikutteisella puudutteella toimenpiteen lopussa voidaan vähentää välitöntä leikkauksen jälkeistä kipua. Valikoiduissa potilasryhmissä (jos muut kivunhoitomenetelmät ovat ongelmallisia) puudutevaikutusta voidaan yrittää pidentää käyttämällä jatkuvaa puuduteinfuusiota haava-alueelle, mutta näyttöä menetelmän tehosta on melko vähän.

Haavan alipaineimuhoidossa käytettävän haavasienen poisto haavapinnasta saattaa olla kivuliasta. Sienen poistoon liittyvää kipua voidaan kuitenkin lieventää annostelemalla suoraan sieneen imuletkun kautta laimeaa puudutusaineliuosta noin 30–60 minuuttia ennen toimenpidettä ja pitämällä letku suljettuna sienen poistoon saakka (luku 14.1.6.). Valtaosa liuoksesta jää sieneen, joten suurehko puuduteainemäärä ei aiheuta toksisia vaikutuksia potilaassa.

Imusienen koon mukaan käytetään 40–150 ml seosta, jossa on 2 mg/ml lidokaiinia. Puuduteliuos valmistetaan sekoittamalla 20 ml (200 mg) lidokaiinia (10 mg/ml) ilman adrenaliinia ja 80 ml fysiologista keittosuolaliuosta, josta syntyy laimea puuduteliuos (2 mg/ml lidokaiinia).

Fentanyyli on vahva opioidi, jota käytetään laskimoon annosteltuna toimenpidekivun hoidossa leikkaussalioloissa ja valvonta-osastoilla. Syöpäpotilaiden läpilyöntikivun hoitoon on tullut uusia nopeasti nenän (Instanyl®) ja suun (Abstral®) limakalvoilta imeytyviä valmistemuotoja. Niiden etuna on se, että ne vaikuttavat nopeasti ja tehokkaasti eikä laskimoyhteyttä tarvita. Niillä ei kuitenkaan ole virallista käyttöaihetta toimenpidekivun hoitoon, eikä tästä käyttötarkoituksesta ole vielä juuri kokemusta.

Taulukko 8.2. Puudutusaineiden enimmäisannokset annosteltaessa haavaan

Puudutusaine ja valmistemuoto	Suositeltu enimmäisannos
Lidokaiini eri valmisteissa 0,5–50 mg/ml (salva, liuos)	200–500 mg (suurempiakin annoksia on käytetty; 5 mg/kg on todennäköisesti turvallinen)
Lidokaiinin ja prilokaiinin eutektinen seos (Emla®, Tapin®) 25 + 25 mg/ml (salva)	60 g (2 kpl 30 g:n putkiloita)
Tetrakaiini (Ametop®) 4 % (salva)	7,5 g (5 kpl 1,5 g:n putkiloita)

Vahvojen opioidien käyttöön liittyy hengityslaman riski, joten potilaan hengitystä on fentanyylin annostelureitistä riippumatta pystyttävä valvomaan ja tarvittaessa avustamaan, erityisesti ensimmäisillä antokerroilla.

Toimenpidekivun hoitoon sairaalaoloissa voidaan käyttää myös suun kautta, lihakseen tai laskimonsisäisesti annosteltavia opioideja tai ketamiinia. Niiden turvallinen käyttö edellyttää kuitenkin kokemusta ja mahdollisuutta potilaan riittävään valvontaan.

Kirjallisuutta

Arroyo-Novoa CM, Figueroa-Ramos MI, Miaskowski C, Padilla G, Stotts N, Puntillo KA. 2009. Acute wound pain: gaining a better understanding. Adv Skin Wound Care 22:373–80.

Blanke W, Hallern BV. 2003. Sharp wound debridement in local anaesthesia using EMLA cream: 6 years' experience in 1084 patients. Eur J Emergency Med 10:229–31.

Euroopan Neuvoston ihmisoikeuksia ja biolääketiedettä koskeva sopimus (ETS 164/1997).
▹ www.hhs.gov/

Franczyk M, Lohman RF, Agarwal JP, Rupani G, Drum M, Gottlieb LJ. 2009. The impact of topical lidocaine on pain level assessment during and after vacuum-assisted closure dressing changes: a double-blind, prospective, randomized study. Plast Reconstr Surg 124:854–61.

Gupta A, Favaios S, Perniola A, Magnuson A, Berggren L. 2011. A meta-analysis of the efficacy of wound catheters for post-operative pain management. Acta Anaesth Scand 55:785–96.

Kalso E, Haanpää M, Vainio A. 2009. Kipu. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Lempinen J, Kontinen VK, Paavola M, Isojärvi J, Roine RP, Ikonen TS. 2010. Haavan kestopuudutus leikkauksenjälkeisen kivun hoidossa. Suomen Lääkärilehti 66:167–72.

Lukkari L, Kinnunen T, Korte, R. 2010. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: WSOYPro Oy.

Price P, Fogh K, Glynn C, Krasner DL, Osterbrink J, Sibbald RG. 2007. Managing painful chronic wounds: the Wound Pain Management Model. Int Wound J 4:4–15.

9. Haavainfektio ja sairaala-hygieeniset näkökohdat

(Mari Kanerva ja Erja Tenhunen)

Tässä luvussa käsitellään ensisijaisesti kroonisten sääri- ja painehaavojen infektioita, diabeetikon jalkainfektiota ja leikkaushaavan infektioita. Muita infektioon liittyviä asioita käsitellään muun muassa luvuissa: 4.3.1. Haavan paranemiseen vaikuttavat systeemitekijät, 6.3.3. Infektion ja tulehduksen hallinta, 12.1. Revisiokirurgia, 14.2.5. Infektoitunut haava ja 17. Nekrotisoivat infektiot.

9.1. Bakteerien merkitys haavassa

(Mari Kanerva)

Kaikki avonaiset haavat ja normaali iho sisältävät bakteereita. Niiden kliininen merkitys riippuu bakteerien määrästä ja taudinaiheuttamiskyvystä eli virulenssista sekä haavapotilaan yksilöllisestä vastustuskyvystä (luku 6.3.3.).

Bakteerien merkitys haavassa:

- **Kontaminoituneessa** haavassa on bakteereita, jotka eivät lisäänny eivätkä aiheuta kudosvauriota tai hidasta haavan paranemista.
- **Kolonisoituneessa** haavassa on lisääntyviä mikrobeja, jotka eivät kuitenkaan aiheuta kudosvauriota tai hidasta haavan paranemista. Kolonisaatiossa bakteerit ovat asettuneet elämään haavaan.
- **Haavainfektiossa** bakteerit lisääntyvät ja tuhoavat kudosta ja estävät haavan paranemista. Samalla käynnistyy elimistön puolustusvasteena tulehdusreaktio, jonka merkkinä voidaan todeta punoitusta, turvotusta, kuumoitusta, kipua, lisääntynyttä märkäistä haavaeritettä ja hajua (luku 4.1.2.).
- **Kriittisellä kolonisaatiolla** tarkoitetaan kajoamattoman pintakolonisaation ja kajoavan haavainfektion rajatilaa. Kyseessä on haavan pintainfektio ilman syvempää invaasiota, jolloin infektion kliiniset merkit voivat puutua tai olla hyvin vähäisiä. Ainoa kliininen ilmentymä saattaa olla hidastunut haavan paraneminen.
- **Biofilmissä** (luku 4.3.2.) olevat bakteerit ovat elolliseen tai elottomaan pintaan tarttuneita bakteeripopulaatioita, joita ympäröi suojaava limamainen soluväliaine. Arvellaan, että yli 60 %:ssa kroonisista haavoista on biofilmi, joka pitää yllä tulehduksellista kudosreaktiota ja hidastaa haavan paranemista.

9.2. Haavainfektion diagnostiikka

Haavainfektion oireiden ja löydösten tunnistaminen on hoidon kannalta oleellista mutta joskus hankalaa. Haavainfektion diagnoosi on kliininen ja perustuu oireisiin ja löydöksiin.

Klassisesti haavainfektioon viittaa märän eritys haavassa tai vähintään kaksi seuraavista:

- punoitus
- kuumoitus
- turvotus
- kipu haavassa tai sen ympärillä
- haavan hidastunut paraneminen
- paha haju.

Esimerkiksi diabeetikon jalkahaavassa infektion tyypilliset kliiniset merkit voivat olla vähäisiä, mikä johtuu hyperglykemian heikentämästä valkosolujen toiminnasta, tukkivasta ääreisvaltimotaudista ja neuropatiasta. Kivun ja punoituksen puuttuessa infektiota tulee kuitenkin epäillä, jos haavaeritys on lisääntynyttä ja pahanhajuista ja haavapinnan kudos on haurasta ja herkästi vuotavaa (luku 20.).

Infektion diagnostiikka voi olla vaikeaa myös ympäröivän kudoksen sairaudesta johtuvien ominaispiirteiden vuoksi. Sääri voi olla punakka tai pigmentoitunut ja turvonnut esimerkiksi laskimoturvotuksen vuoksi (luku 18.1.). Aiemmin iskeeminen jalkaterä on punoittava ja lämmin verenkierron palauttavan toimenpiteen jälkeen (luku 18.2.). Uhkaavasta ulkonäöstään huolimatta musta kuiva kuolioalue ei välttämättä ole infektoitunut. Haavapinnassa voi olla tulehtumatonta fibriinikatetta tai nekroottista kudosta, mikä johtaa virheelliseen infektiodiagnoosiin (luku 14.2.). Joskus infektiomuutokset kuitenkin voivat kätkeytyä siistin katteen tai kuivan nekroosin alle. Infektion kliininen arvio tulisi tehdä vasta haavan puhdistamisen jälkeen.

Joskus harvinaiset ihosairaudet, kuten vaskuliitit (luku 21.1.) ja pyoderma gangrenosum (luku 21.2.), saattavat aiheuttaa hankaluuksia infektion erotusdiagnostiikassa. Haavan äkillinen syntytapa ja laajeneminen ja puuttuva vaste antibiootti- ja paikallishoidolle johtavat usein diagnoosin jäljille.

9.2.1. Leikkaushaavan infektio

Leikkaushaavan ommelaukkojen punoitus tai pieni märkiminen ompeleen kohdalla (ommelfisteli) ei merkitse infektiota. Leikkauksesta aiheutuva kudostrauma aiheuttaa ensimmäisinä leikkauksen jälkeisinä päivinä haavan ympäristössä normaaliin paranemiseen liittyvän tulehdusreaktion, joka laantuu vajaan viikon sisällä. Samasta syystä CRP-pitoisuus suurenee ja potilaan peruslämpö nousee tyypillisesti leikkauksen jälkeen kolmanteen leikkauksen jälkeiseen päivään asti ja laskee sen jälkeen. Leikkaushaavan infektio ilmenee kliinisesti yleensä vasta yli viikon kuluttua leikkauksesta. Infektion merkkejä ovat lisääntyvä ja märkäinen haavan eritys, kipu, turvotus, punoitus ja kuumotus. Tällöin yleensä myös CRP ja peruslämpö nousevat uudelleen. Leikkausalueen infektiot ovat keskeisimpiä hoitoon liittyviä infektioita. Seurantaa varten niille on kehitetty infektion syvyyteen perustuvat määritelmät (taulukko 9.1. ja luku 9.5.).

Taulukko 9.1. Leikkausalueen infektioiden luokittelu. Tätä luokittelua sovelletaan vain leikkaushaavoihin, eikä esimerkiksi palovammainfektioihin. (HUS:n sairaalahygieniaohjeet suom. lähteestä Garner 1988)

PINNALLINEN HAAVAINFEKTIO	
Ilmenee 30 vuorokauden kuluessa leikkauksesta, ja se rajoittuu vain ihoon tai ihonalaiseen kudokseen. Lisäksi vähintään yksi seuraavista kriteereistä toteutuu:	
Kriteeri 1:	Haavasta tulee märkäistä eritettä pinnalliselta haava-alueelta.
Kriteeri 2:	Pinnalliselta haava-alueelta aseptisesti otetusta haavaerite- tai kudosviljelystä eristetään mikrobi **ja** vähintään yksi seuraavista infektion oireista tai löydöksistä on todettavissa: paikallinen turvotus, punoitus tai kuumoitus tai pitkittynyt seroosi eritys.
Kriteeri 3:	Kirurgi avaa haavan pinnalliselta haava-alueelta ja vähintään yksi seuraavista infektion oireista ja löydöksistä on todettavissa: kipu, arkuus, paikallinen turvotus tai kuumoitus. Kriteeri kumoutuu, jos avatusta haavasta otettu bakteeriviljely on negatiivinen.
Kriteeri 4:	Hoitavan lääkärin diagnoosi on pinnallinen haavainfektio.
SYVÄ HAAVAINFEKTIO	
Ilmenee 30 vuorokauden kuluessa leikkauksesta (ei asetettu vierasesinettä) tai vuoden kuluessa (asetettu vierasesine ja infektio ovat yhdistettävissä leikkaukseen), ja se ulottuu faskiaan tai lihakseen. Lisäksi vähintään yksi seuraavista kriteereistä toteutuu:	
Kriteeri 1:	Haavasta tulee märkäistä eritettä syvältä haava-alueelta.
Kriteeri 2:	Haava avautuu spontaanisti tai kirurgi avaa haavan syvältä haava-alueelta, ja vähintään yksi seuraavista infektion oireista ja löydöksistä on todettavissa: yli 38 °C:n kuume, paikallinen kipu tai arkuus. Kriteeri kumoutuu, jos avatusta haavasta otettu bakteeriviljely on negatiivinen.
Kriteeri 3:	Todetaan syvän haava-alueen absessi tai muu näyttö infektiosta uusintaleikkauksessa, kliinisessä, histopatologisessa tai radiologisessa tutkimuksessa.
Kriteeri 4:	Hoitavan lääkärin diagnoosi on syvä haavainfektio.
LEIKKAUSALUE- TAI ELININFEKTIO	
Ilmenee 30 vuorokauden kuluessa leikkauksesta (ei asetettu vierasesinettä) tai vuoden kuluessa (asetettu vierasesine ja infektio ovat yhdistettävissä leikkaukseen), ja se ulottuu faskia- ja lihaskerrokseen. Lisäksi vähintään yksi seuraavista kriteereistä toteutuu:	
Kriteeri 1:	Leikkausalueelle faskian tai lihaksen alle jätetystä dreenistä tulee märkäistä eritettä.
Kriteeri 2:	Leikkausalueelta faskian tai lihaksen alta aseptisesti otetusta neste- tai kudosviljelystä eristetään mikrobi.
Kriteeri 3:	Todetaan leikkausalueen tai elimen absessi tai muu näyttö infektiosta uusintaleikkauksessa, kliinisessä, histopatologisessa tai radiologisessa tutkimuksessa.
Kriteeri 4:	Hoitavan lääkärin diagnoosi on leikkausalue- tai elininfektio.
HUOMIO:	
Pinnalliseksi haavainfektioksi ei katsota ommelabsesseja, pelkkää ommelkäytävän märkäeritystä tai punoitusta. Jos infektio käsittää sekä pinnallisen että syvän haava-alueen, luokitteluksi tulee syvä haavainfektio. Jos leikkausalue- tai elininfektio dreneerautuu itsestään leikkaushaavan kautta, se luokitellaan syväksi haavainfektioksi.	

9.2.2. Vakavan infektion tunnistaminen

Infektio voi levitä haavasta ympäröivään kudokseen ja aiheuttaa laajaa kudostuhoa ja jopa henkeä uhkaavia vaikutuksia koko kehoon. Vakava infektio tulee tunnistaa nopeasti kehittyvän taudinkuvan ja tyypillisten oireiden ja löydösten nojalla.

Tavallisimpia vakavia pehmytkudosinfektiota:

- **Ruusutulehdus** (erysipelas) on ihon tasoon rajoittuva infektio, jolle ovat ominaisia ihon voimakas punoitus ja raajan turvotus. Sen aiheuttaa yleensä A-ryhmän beetahemolyyttinen streptokokki yksin tai yhdessä *Staphylococcus aureuksen* kanssa. Altistavana tekijänä on yleensä jonkinlainen ihovaurio, josta mikrobit pääsevät leviämään ihon rakenteisiin.
- **Selluliitiksi** kutsutaan haavasta syviin kudoksiin etenevää, epätarkkarajaista kudosinfektiota. Pääpatogeeneja ovat samat grampositiiviset mikrobit kuin erysipelaksessa, mutta usein kyseessä on haavan mikrobeista kehittynyt sekainfektio. Aerobisten ja anaerobisten bakteerien aiheuttaman sekainfektioden yhteydessä infektoituneessa kudoksessa voi alkaa muodostua kaasua.
- **Kaasukuolio** on erittäin vaarallinen tunneissa etenevä clostridiumbakteereiden (mm. *C. perfringens*) aiheuttama infektio (luku 17.). Sen tunnusomainen piirre on, että kudos on turvonnut (kaasua kudoksessa) ja kivulias ja se ritisee, kun sitä painetaan. Osalla iho myös muuttuu pronssinväriseksi.
- ***Capnocytophaga canimorsus*** -bakteerin aiheuttama vakava septinen infektio voi alkaa koiran tai joskus kissan puremasta (luku 17.4.5.) vaikka itse haava olisi varsin siisti. Yleensä potilas kärsii tällöin jostakin immuunipuolustusta heikentävästä sairaudesta tai tilasta, kuten alkoholismista tai pernan toimimattomuudesta.

Diabeetikon jalkainfektion luokitus:

- **Lievä:** Haava on pinnallinen ja punoitus ulottuu enintään 2 cm:n päähän haavan reunasta.
- Haavassa voi olla märkäistä eritettä, paikallista turvotusta ja arkuutta. Infektioon ei liity yleisoireita tai osteomyeliittiä.
- **Keskivaikea:** Tulehdus ulottuu syviin kudoksiin, kuten faskiaan, jänteeseen, luuhun tai niveleen. Iho punoittaa yli 2 cm:n päähän haavan reunasta. Lisäksi voidaan todeta edellä mainittuja tulehduksen paikallisia löydöksiä. Infektion yleisoireet ovat vähäisiä. Lievää kuumetta voi olla, mutta yleistila on normaali. Osteomyeliitti on mahdollinen.
- **Vaikea:** Jalassa on yleensä voimakasta turvotusta ja laajaa ihon punoitusta ja rakkulointia. Potilaalla on myös yleisoireita, kuten kuumetta, yleiskunnon heikkenemistä tai jopa sepsisoireita, kuten takykardiaa tai verenpaineen laskua. Asidoosi (BE alle -5) ja laktatemia (laktaatti > 2 mmol/l) ovat myös tavallisia ilmiöitä.
- Jalkainfektio voi levitä lihasaitioissa nopeasti ja johtaa hallitsemattomaan, jalkaa ja jopa henkeä uhkaavaan infektioon erityisesti iskeemisessä jalassa.

– **Muita henkeä uhkaavien infektioiden aiheuttajia** voivat olla muun muassa beetahemolyyttisen streptokokin, makeavesialtistuksen (kalan perkaus) jälkeisen aeromonasinfektion tai vastaavan merivesialtistuksen jälkeisen vibrioinfektion aiheuttamat tulehdukset. Näissä tapauksissa mikrobilääkehoidon lisäksi kirurgisella hoidolla on kiire (luku 17.4.).

Syvissä haava- ja kudosinfektioissa verinäytteistä on usein hyötyä. CRP (P-CRP) ja veren valkosoluarvot (fB-Leuk) ovat usein suurentuneet, ja diabeetikkopotilaalla todetaan huomattava hyperglykemia.

Infektion vaikeusasteen määrittäminen on tärkeää mikrobilääkityksen tyyppiä ja muuta hoitoa suunniteltaessa. Esimerkiksi diabeetikon jalkainfektio on tapana luokitella kliinisen kuvan mukaan lievään, keskivaikeaan (jalkaa uhkaavaan) ja vaikeaan (henkeä uhkaavaan) (luku 20.4.).

9.2.3. Mikrobiologinen diagnostiikka

Infektoituneesta haavasta otetaan bakteeriviljely mikrobilääkehoidon suunnittelemiseksi.

Mikrobiologisten näytteiden lähettämisen yhteydessä on tärkeää muistaa antaa laboratorioon kunnolliset esitiedot, koska ne

Mikrobinäytteet erilaisissa kliinisissä tilanteissa:

– **Absessieritteen** tutkimista varten tutkimuspyyntö on Pu-BaktVi 1 (3491) eli bakteerien märkäviljely, josta laboratorio analysoi sekä aerobiset että anaerobiset mikrobit.
– **Pintamärkänäyteen** tutkimuspyyntö on Pu-BaktVi 2 (3492), ja siitä tutkitaan vain aerobisesti kasvavat mikrobit.
– **Kudoksen koepalasta** voidaan pyytää pikaisesti tutkittavissa oleva bakteerivärjäys (BaktVr; 1159), joka voi auttaa epäiltäessä esimerkiksi kaasukuoliota. Clostridiumbakteerit ovat suuria grampositiivisia sauvoja, A-ryhmän beetahemolyyttinen streptokokki, grampositiivinen ketjukokki ja *S. aureus* grampositiivinen ryhmäkokki.
– **Mykobakteeriviljely ja -värjäys** (MbViVr; 17411) tehdään lisäksi tuberkuloosin ja ympäristömykobakteerien tutkimiseksi, jos haava on krooninen, poikkeavassa paikassa (esim. rauhasalueella tai sormessa) eikä vastaa tavanomaiseen hoitoon.
– **Sienivärjäys ja viljely** (Pu-SienVi; 3508) ja pitkää kasvatusta edellyttävä nokardiaviljely (NocaVi; 2403) voidaan pyytää immunosupressiopotilaan kudosmuutoksesta. Infektiolääkäriä tulee konsultoida herkästi. Papulamainen, keskeltä haavautuva nokardioosimuutos voi liittyä immunosupressiopotilaalla disseminoituneeseen infektioon tai olla seurausta ihotrauman kolonisaatiosta. Samalla tavoin sieni-infektiot, kuten mukormykoosi, voi aiheuttaa immunosupressiopotilaalla kiireistä diagnostiikkaa edellyttävän nekroottisen ihomuutoksen. Papulonudulaarisen keskeltä nekrotisoituvan ihomuutoksen syy voi olla tropiikissa matkailleella jopa eksoottisempi, esimerkiksi sporotrikoosi ja myketooma, joita voivat aiheuttaa useat eri bakteeri- ja sienipatogeenit.

auttavat diagnostisten testien valinnassa ja odottamattomien mikrobien havaitsemisessa. Lähetteessä mainitaan näytteen tyyppi, ottopaikka, mahdolliset poikkeavat haavan synty- tai ulkonäköseikat ja mahdollinen matkustusmaa.

Haavan bakteeriviljelynäytteen ottaminen:

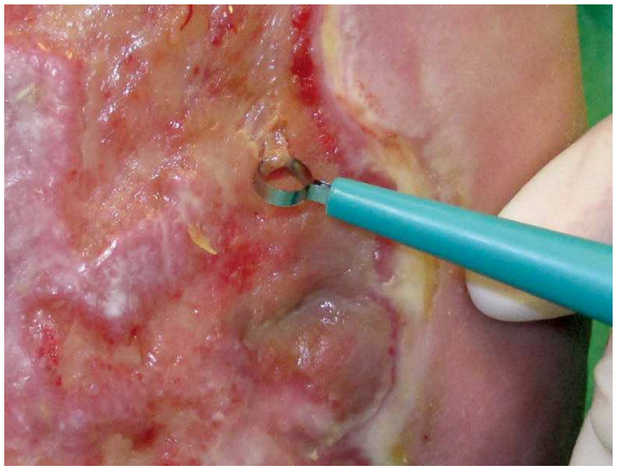
Haavainfektion hoitoa ohjaava viljelynäyte otetaan mahdollisimman syvältä haavan pohjalta kunnollisen puhdistuksen jälkeen. Haavasta poistetaan hoitoaine, minkä jälkeen haava suihkutetaan tai huuhdellaan keittosuolaliuoksella ja kuivataan. Näyte otetaan haavan pohjalta mieluiten rengaskyretillä, jolloin näytteeksi saadaan **kudospala**. Kudospalat ja rengaskyretti toimitetaan joko geeli- tai nestekuljetusputkessa tai tehdaspuhtaassa muoviputkessa, johon on lisätty steriiliä keittosuolaliuosta kuivumisen estämiseksi (kuva 9.1.A).

Jos haavassa on runsaasti märkää tai sitä tulee haavaan johtuvasta fisteliaukosta tai absessista, näyte voidaan ottaa dacrontikkuun imeyttämällä. Näytetikku laitetaan suoraan geeli- tai nestekuljetusputkeen (kuva 9.1.B). Näytteenotossa on tärkeää noudattaa paikallisia, tavallisesti mikrobiologian laboratorion tai oman organisaation laatimia ohjeita.

Jos kyseessä on vakava infektio, veriviljelyt tulee ottaa kahdesti ennen hoidon aloitusta. Ne eivät kuitenkaan saa viivästyttää mikrobilääkehoitoa, vaan se tulee aloittaa heti, kun epäily vakavasta infektiosta on herännyt.

Jos epäillään infektiota proteesileikkaushaavassa, potilas tulisi ensin tutkia leikanneessa yksikössä kuvantamistutkimuksilla. Ennen mikrobilääkityksen aloitusta tulisi myös ottaa mikrobiologiset näytteet infektoituneelta alueelta.

Bakteeriviljelyn tarkoituksena voi olla myös resistenttien mikrobien aiheuttaman kolonisaation sulkeminen pois, sen laajuuden selvittäminen tai seuraaminen. Tällöin tutkimus pyydetään kohdennettuna seulontaviljelynä ja näyte voidaan ottaa myös infektoitumattomasta haavasta. Kyseinen **kolonisaationäyte** otetaan haavatuotteiden poistamisen jälkeen puhdistamattoman haavan pinnalta. Se pyydetään omalla tutkimuskoodillaan (MRSA-Vi; 4358) (VRE-Vi; 1788), gramnegatiivisten resistenttien sauvabakteerien etsimiseksi (MDRsVi; 20837).



© VESA JUUTILAINEN

Kuva 9.1. A. Kyrettinäytteen otto haavapohjasta

© VESA JUUTILAINEN

B. Näytteen laittaminen kuljetusputkeen

9.2.4. Bakteeriviljelylöydöksen tulkinta

Bakteerinäytteen vastaus ei ole suora ohje tarvittavaan hoitoon, vaan se tulee suhteuttaa kliiniseen tilanteeseen.

Iholta ja avoimista haavoista otetuissa bakteeriviljelynäytteissä kasvaa tyypillisesti ihon normaaliflooraan kuuluvia bakteereita. Pelkkä bakteerikasvu haavassa ei riitä osoitukseksi infektiosta. On esitetty, että bakteerien runsas määrä eli yli 10^6 bakteeripesäkettä grammassa kudosta olisi suora viite infektiosta. Käytettävissä olevat bakteeriviljelymenetelmät eivät kuitenkaan kerro bakteerien määrää kudoksessa, eli ne eivät anna kvantitatiivista vastausta. Niin sanotun semikvantitatiivisen viljelytuloksen (+/++/+++) perusteella ei myöskään voida tehdä suoraa tulkintaa infektion olemassaolosta. Suuri määrä bakteereita saattaa kuitenkin hidastaa haavan paranemista ja haitata esimerkiksi ihonsiirteen kiinnittymistä.

Infektio syntyy, jos bakteerin määrä ja taudinaiheuttamiskyky ylittävät kudoksen luontaiset puolustusmekanismit. A-ryhmän beetahemolyyttinen streptokokki kuuluu bakteereihin, joiden taudinaiheuttamiskyky on niin suuri, että terveenkin ihmisen haavassa ne merkitsevät usein infektiota. Nenän limakalvolla ja ihorokoissa viihtyvä *Staphylococcus aureus* on ihon haavainfektion yksi tärkeimmistä aiheuttajista. Varsinkin alaraajojen haavoissa tai selän painehaavoissa gramnegatiiviset enterobakteerit, kuten *Escherichia coli*, Klebsiella-, Serratia- ja Enterobacter-suvut, esiintyvät taudinaiheuttajina, mutta niiden löytyminen avoimesta haavasta voi olla myös vain seurausta niiden ”jalostumisesta” esiin mikrobilääkehoidon aikana. Hapettomissa oloissa, esimerkiksi raajan huonon verenkierron yhteydessä, anaerobisten bakteerien (anaerobiset kokit ja anaerobiset gramnegatiiviset Bacteroides- ja Prevotella-suvut) merkitys korostuu. Koagulaasinegatiiviset stafylokokit, difteroidit ja enterokokit sen sijaan ovat taudinaiheuttamiskyvyltään vähäisiä ja kuuluvat usein ihon normaaliflooraan. Niitä voidaan löytää siis myös oireettoman haavan pinnalta, ns. oireettomana kolonisaationa. Toistuvasti infektoituneesta, huonosti paranevasta haavasta löytyessään nekin voidaan lopulta tulkita infektion aiheuttajiksi.

Ulkoinen paine, verenkiertovaje, verenkiertoa vaikeuttava kudosvaurio tai kuolio, vierasesine, immuunipuutos ja hyperglykemia heikentävät ihon puolustuskykyä (luku 4.3.1.). Tällaisessa tilanteessa taudinaiheuttamiskyvyltään vähäisetkin mikrobit saattavat johtaa infektioon, esimerkiksi *Pseudomonas aeruginosa* diabeetikon jalkainfektiossa.

Bakteeriviljelyn löydöksen tulkinnassa huomioitavia asioita:

- Mistä näyte on otettu (haavan pinnalta vai kudoksen tai ontelon sisältä)?
- Mikä on löydettyjen bakteerien taudinaiheuttamiskyky?
- Kuinka vaikeasta infektiosta on kyse?
- Onko viljelynäyte otettu infektion pahenemis- vai paranemisvaiheessa, ja onko mikrobilääke ollut käytössä näytteenoton aikaan tai ennen sitä?
- Ovatko haavan paranemisedellytykset heikentyneet (huono verenkierto, haavassa nekroottista kudosta, luuta tai vierasesine)?

9.2.5. Osteomyeliitin diagnostiikka

Jos haava sijaitsee luun tuntumassa, osteomyeliitin mahdollisuus on pidettävä mielessä, koska se vaikuttaa antibiootti- ja muun hoidon suunnitteluun. Diabeetikoilla jalkainfektio leviää luuhun jopa 25–70 %:ssa tapauksista. Osteomyeliittiä tulee epäillä, jos jalkahaavan pinta-ala on yli 2 x 2 cm^2, se on ollut auki yli 6 viikkoa asianmukaisesta kevennyshoidosta huolimatta, lasko on yli 70 ilman muuta syytä, haava ulottuu lähelle luun pintaa ja metallisondi ulottuu haavan pohjaa tunnusteltaessa luuhun (luvut 18.2. ja 20.4.).

Osteomyeliitin kuvantamistutkimusta valittaessa tulee huomioida muutoksen ikä, sijainti ja osteomyeliittiepäilyn vahvuus. Tavallinen natiiviröntgenkuvaus on ensisijainen kuvantamismenetelmä. Se on halpa ja kaikkialla nopeasti saatavissa. Sen osalta on kuitenkin huomioitava, että akuuttiin osteomyeliittiin liittyvät röntgenologiset muutokset tulevat näkyville aikaisintaan vasta 2–3 viikon kuluttua infektion alkamisesta. Kuvauksen toistaminen muutaman viikon kuluttua muutoksen etenemisen seuraamiseksi parantaa tutkimuksen osuvuutta.

Sekä magneettikuvaus (MRI) että tietokonekuvaus (TT, CT) voivat tulla kyseeseen lisäselvityksinä. MRI on herkkä tutkimus, joka näyttää luutulehdukseen liittyvät muutokset varhaisessa vaiheessa ja myös pehmytkudokseen liittyvät tulehdusmuutokset. TT-kuvaus näyttää hyvin etenkin kortikaalisen luun muutokset. MRI on monessa paikkaa hankalasti saatavissa ja kallis tutkimus, eikä se sovi potilaille, joilla on sydämen tahdistin tai muu metallinen vierasesine kudoksissa.

Osteomyeliittidiagnoosi varmistetaan luubiopsialla. Näytteestä osa laitetaan osteomyeliitin histologiseen tutkimukseen ja osa bakteeriviljelyyn. Röntgenlääkäri tai potilasta hoitava lääkäri ottaa näytteen ihon läpi luubiopsianeulalla. Näyte pyritään ottamaan ehjän ihon läpi. Se voidaan ottaa myös haavan paikallishoidon tai kirurgisen toimenpiteen yhteydessä, mutta tällöin on viljelytulosta tulkittaessa huomioitava, että näyte on saattanut kontaminoitua haavan pintaflooralla eikä siten ehkä edusta yksinomaan luun bakteereita.

9.3. Mikrobilääkkeiden käyttö

Mikrobilääkehoito on vain osa infektoituneen haavan hoitoa. On hyvin tärkeää huolehtia myös haavaa puhdistavasta paikallishoidosta ja haavan etiologian mukaisesta muusta hoidosta (luvut 6.3.3., 12.1. ja 14.2.).

9.3.1. Infektion hoito

Systeemistä suun kautta tai suonensisäisesti annettavaa mikrobilääkehoitoa tarvitaan, jos haavan ympärillä on selkeä infektio, potilaalla on yleisoireita tai hänen tulehdusarvonsa ovat infektion vuoksi suurentuneet. Mikrobiologiset näytteet on syytä muistaa ottaa ennen lääkkeen aloitusta, koska antibioottihoidon tarve voi olla pitkä varsinkin vierasesineinfektioissa ja koska se halutaan kohdentaa tarkasti infektion aiheuttajaan.

Antibioottihoidon aloittamiseen täytyy olla hyvä peruste. Haavan bakteerikasvu ilman kliinisiä oireita ei yleensä riitä hoidon aiheeksi. Turhaan annettu, liian laajakirjoinen tai pitkä mikrobilääkehoito aiheuttaa kustannuksia ja sivuvaikutuksia, kuten altistaa *Clostridium difficile* -infektiolle ja suosii mikrobilääkkeille vastustuskykyisten bakteerikantojen kolonisaatiota potilaassa

ja hoitoympäristössä. Suoliston oma suojaava bakteerifloora voi häiriintyä kuukausiksi mikrobilääkehoidon jälkeen. Mikrobilääkkeistä ei ole osoitettu olevan hyötyä infektoitumattoman kroonisen sääri- tai jalkahaavan hoidossa eikä niitä suositella, ellei kyseessä ole erityisen suuren riskin omaavassa kudoksessa oleva avoin haava tai riskipotilas.
Jos haavan ulkonäön perusteella jää epäselväksi, onko potilaalla infektiota vai ei, potilas on syytä pyytää muutaman päivän kuluttua kontrollikäynnille. Mikrobilääkehoitoa aloitettaessa sairauskertomukseen on kuvailtava tarkasti haavan silloinen ulkonäkö ja todennäköinen etiologia sekä mikrobilääke- ja muu hoito ja sen ja suunniteltu kesto.

Puremahaavoissa (luvut 15.1.3. ja 17.4.5.) ja muissa **likaisissa traumahaavoissa** on muistettava mikrobilääkkeen lisäksi tetanus (+ kurkkumätä eli difteria +/– hinkuyskä) -tehoste (Td/dtap). Se annetaan, jos edellisestä rokotuksesta on yli 5 vuotta. Rokottamattomalle annetaan myös tetanusimmunoglobuliinia eri lihakseen kuin rokote. Puhtaissa traumahaavoissa riittää 10 vuoden normaali tehosterokotusväli. Jos potilasta ei ole koskaan rokotettu, aloitetaan kolmen rokotteen sarja.

Ihmisen puremissa arvioidaan myös veren välityksellä tarttuvien HIV-, HCV- ja HBV-infektioiden riski. Rabiesimmunisaation tarve on huomioitava ja infektiolääkäriä on konsultoitava, jos puremahaavan aiheuttaja on lepakko, rabieksen osalta endeemiseltä alueelta maahantuotu lemmikki- tai kotieläin tai rottaa suurempi villi nisäkäs Suomen rajaseuduilta, erityisesti kaakkoisrajalta. **Apinan puremassa** annetaan lisäksi asikloviiriprofylaksia vakavan *Herpes simiae* -infektion estämiseksi. Puremahaavojen ja tutkimushetkellä yli 24 tuntia auki olleiden traumahaavojen välitöntä sulkua vältetään.

9.3.2. Ehkäisevä antibioottihoito

Puhtausluokan I toimenpiteissä, joissa asetetaan vierasesine, mikrobilääkeprofylaksi (ehkäisevä antibioottihoito) on osoittautunut hyödylliseksi. Lääke tulee antaa 30–60 minuuttia ennen leikkausta suonensisäisesti. Jos leikkaus kestää enemmän kuin puolet mikrobilääkkeen puoliintumisajasta, on annettava lisäannos. Haavan sulkemisen jälkeen annetusta profylaksista ei ole hyötyä.

Puhtausluokan II toimenpiteissä (esim. limakalvoja lävistävä leikkaus) oikein annettu profylaktinen antibiootti puolittaa leikkausalueen infektioriskin. Toimenpiteiden puhtausluokitus määritellään kullakin kirurgian alalla erikseen (taulukko 9.2.).

Kroonisten kontaminoituneiden tai kolonisoituneiden haavojen korjausleikkausten yhteydessä on tapana käyttää jotain systeemiantibioottia haavainfektion riskin pienentämiseksi. Kyseinen käytäntö perustuu enemmän kliiniseen kokemukseen kuin tieteelliseen näyttöön. Antibiootin käyttö lienee kuitenkin aiheellista, jos potilaan yksilöllinen infektioriski on suurentunut. Antibiootin valinnan tulisi perustua haavasta otettuun melko tuoreeseen bakteeriviljelynäytteeseen, ja antibiootin käyttö pitäisi rajata mahdollisimman lyhyeksi ajaksi (kerta-annos tai muutaman leikkauksen jälkeisen päivän mittainen käyttö).

9.3.3. Mikrobilääkehoidon tyyppi ja annos

Haavainfektion mikrobilääkehoito joudutaan yleensä aloittamaan empiirisesti eli ilman bakteeriviljelyvastauksia. Se suunnataan todennäköisimpiin kyseessä olevan haava-alueen taudinaiheuttajabakteereihin. Useimmissa haavainfektioissa mikrobilääkehoidon

Taulukko 9.2. Infektioriskiä määrittävät puhtausluokat kirurgiassa. Käyttö: mikrobilääkeprofylaksin tarpeen arviointi ja mm. hoitoon liittyvien infektoiden seuranta. (HUS:n sairaalahygieniaohjeet ja Anttila 2010)

Puhtausluokka	Määritelmä	Esimerkki
I. Puhdas	Ei infektiota	Leikkaus puhtaan ihon läpi: tyräleikkaus, rinta-, kilpirauhas-, elektiivinen sydän- ja verisuonileikkaus, tekonivelleikkaus
II. Puhdas kontaminoitunut	Leikkaus limakalvo- vatsaontelo tai virtsateiden alueelle tai muulle potentiaalisesti bakteereilla kontaminoituneille alueelle	Laryngektomia, keuhkonosan poisto, elektiivinen sappileikkaus, suoliresektio, munuaisleikkaus, avomurtuma alle 9 tuntia vammasta
III. Kontaminoitunut	Rajoittunut infektio leikkausalueella	Nielu-, kitarisaleikkaus, urologinen leikkaus potilaalla, jolla on bakteriuria tai infektio, akuutti kolekystiitti tai kolangiitti, tulehtunut umpilisäke, keuhkoabsessi, avomurtuma, laajat pehmytkudosleesiot, nivusalueelle tehtävät verisuonileikkaukset, infektoitunut haava
IV. Likainen	Levinnyt infektio	Perforoitunut umpilisäke tai absessi, > 9 tuntia sitten penetroituneet vatsavammat, nielupaise, empyeema, infektoitunut verisuoniproteesi, infektoitunut kudosnekroosi, kuumeinen selluliitti, preoperatiivinen bakteremia tai fungemia

on aina katettava *S. aureus* ja beetahemolyyttiset streptokokit, olipa viljelyvastaus mikä tahansa.

Kefaleksiini tai klindamysiini ovat tavallisia suun kautta otettavia aloituslääkkeitä lievemmissä haavainfektioissa. Vaikean infektion hoito aloitetaan yleensä suonensisäisesti ja sitä jatketaan suun kautta otettavalla lääkityksellä. Haavan empiiristä mikrobilääkehoitoa kohdennetaan mahdollisuuksien mukaan, kun haavan bakteeriviljelytulokset ovat tulleet.

Diabeetikon jalkainfektion vakavuusasteen mukaan esitettyjä hoitovaihtoehtoja esitetään taulukossa 9.3.

Puremahaavoissa käytetään yleensä amoksisilliinin ja klavulaanihapon yhdistelmää tai penisilliiniallergisille klindamysiinin ja siprofloksasiinin yhdistelmää tai moksifloksasiinia. Vaikeissa puremahaavan infektioissa ja likaantuneissa traumahaavoissa käytetään kefuroksiimin ja metronidatsolin yhdistelmää (luvut 9.1.2. ja 15.1.3.).

Nekrotisoivassa faskiitissa valitaan empiirisesti aluksi suonensisäinen laajakirjoinen mikrobilääke, esimerkiksi meropeneemi tai imipeneemi. Jos kyseessä on Clostridium-bakteerien tai A-ryhmän beetahemolyyttisen streptokokin aiheuttama infektio, hoidoksi valitaan usein G-penisilliinin ja klindamysiinin yhdistelmä (luku 17.3.).

Leikkausalueinfektion empiirinen hoitovalinta riippuu leikkausalueen tyypillisestä bakteerifloorasta. MRSA-kantajan hoidossa

Taulukko 9.3. Empiirinen mikrobilääkehoidon valinta diabeetikon jalkainfektiossa. Hoidon valinta tapahtuu jalkainfektion vaikeusasteen perusteella. (Diabeetikon jalkaongelmat: Käypä hoito -suositus, 2009)

Lievä jalkainfektio	**Hoitoaika on 1–2 viikkoa.**	**Huomioitavaa**
Beetahemolyyttinen streptokokki (A, B, C,G) ja *Staphylococcus aureus*	Dikloksasilliini 500 mg x 3–4 p.o.	Paranemisen varmistaminen 3–5 vuorokauden kuluttua hoidon aloittamisesta
	Kefaleksiini 500–750 mg x 3–4 p.o.	
	Kefadroksiili 500 mg x 3, 1g x 2 p.o.	
	Klindamysiini 300 mg x 3–4 p.o.	
	Amoksisilliini-klavulaanihappo 500 mg x 3 p.o.	
MRSA:n kantajuus	Konsultoitava infektiolääkäriä	
Keskivaikea infektio	**Hoitoaika on 2–4 viikkoa, jos potilaalla on vain pehmytosainfektio.**	
Kuten lievässä jalkainfektiossa	Amoksisilliini-klavulaanihappo 500 mg x 3 p.o. (ei kata pseudomonasta)	Laajakirjoinen antibioottihoito tarpeen Lievemmissä tapauksissa oraalinen lääkitys Osteomyeliitti suljettava pois
Jos potilaalla on krooninen haava ja jo aiemmin on annettu laajakirjoista mikrobilääkehoitoa, on harkittava myös gramnegatiivisten enterobakteerien ja pseudomonaksen kattamista. Jos potilaalla on kudoskuolio tai kuolio, on harkittava myös anaerobien kattamista.	Kefuroksiimi 750 mg–1,5 g x 3–4 i.v. +/– metronidatsoli 500 mg x 3 i.v. tai 400–500 mg x 3 p.o. (ei kata pseudomonasta)	
	Klindamysiini 300–900 mg x 3–4 i.v. tai p.o. + fluorokinoloni, esimerkiksi siprofloksasiini 3 500–750 mg x 2 p.o. tai 400 mg x 2 i.v.	
	Klindamysiini 900 mg x 3–4 i.v. + keftriaksoni 2 g x 1 i.v. (ei kata pseudomonasta) tai keftatsidiimi 2 g x 3 i.v.	
	Ertapeneemi 1 g x 1 i.v. (ei kata pseudomonasta)	
	Piperasilliini-tatsobaktaami 4 g x 3 i.v.	
MRSA:n kantajuus	Lisäksi vankomysiini 1 g x 2 i.v. tai linetsolidi 900 mg x 2 i.v. tai p.o.	
Vaikea infektio	**Hoitoaika on vähintään 4 viikkoa, ja se riippuu vasteesta ja leikkaustuloksesta.**	
Jos potilaalla on krooninen haava ja jo aiemmin on annettu laajakirjoista mikrobilääkehoitoa, on katettava myös gramnegatiiviset enterobakteerit ja pseudomonas. Jos potilaalla on kudoskuolio tai kuolio, on katettava anaerobit.	Klindamysiini 900 mg x 3–4 i.v. + fluorokinoloni, esimerkiksi siprofloksasiini 400 mg x 2 i.v. tai 500–750 mg x 2 p.o.	Aina laajakirjoinen suonensisäinen antibioottihoito
	Klindamysiini 900 mg x 3–4 i.v. + keftriaksoni 2 g x 1 i.v. (ei kata pseudomonasta) tai keftatsidiimi 2 g x 3 i.v.	
	Piperasilliini-tatsobaktaami 4 g x 3 i.v.	
	Imipeneemi 1 g x 3 i.v. tai 500 mg x 4 i.v. Meropeneemi 1 g x 3 i.v. tai 500mg x 4	
MRSA:n kantajuus	Lisäksi vankomysiini 1 g x 2 i.v. tai linetsolidi 900 mg x 2 i.v. tai p.o.	

joudutaan usein huomioimaan myös kyseinen stafylokokin resistenssi (luku 9.4.).

Mikrobilääkkeiden annostelussa on huomioitava, että beetalaktaamilääkkeet (penisilliinit, kefalosporiinit ja karbapeneemit, lukuun ottamatta keftriaksonia ja ertapeneemia, joiden puoliintumisaika on pitkä) on annosteltava yleensä tiheästi (vähintään 3–4 kertaa vuorokaudessa), koska lääkkeen puoliintumisaika on usein lyhyt ja teho edellyttää riittävän lääkepitoisuuden säilymistä mahdollisimman kauan matalimman bakteereita tappavan pitoisuuden yläpuolella. Aminoglykosidit ja fluorokinolonit sen sijaan edellyttävät riittävän suurta kerta-annosta ja huippupitoisuutta.

Fluorokinolonien, klindamysiinin ja linetsolidin imeytyminen (bioavailabiliteetti) suolistosta on niin hyvä, että suun kautta annosteltavalla lääkityksellä saadaan tavallisesti suonensisäistä annostelua vastaava lääkepitoisuus. Lisäksi niillä saavutetaan usein hyvä kudospitoisuus.

Mikrobilääkkeen käytössä huomioitavia asioita:

- infektion vakavuus
- mikrobilääkkeen kohdekudos: pehmytkudos, luu tai verenkierto
- potilaan ominaisuudet, kuten allergiat, ikä ja paino, munuaisen ja maksan vajaatoiminta ja immunosupressio
- lääkkeen sivuvaikutusriskit (munuaistoksisuus, verenkuvamuutokset)
- hoitopaikka ja mahdolliset kustannusrajoitukset

9.3.4. Mikrobilääkehoidon kesto

Lievän haavainfektion mikrobilääkehoito kestää yleensä 1–2 viikkoa ja vaikean haavainfektion 2–4 viikkoa, mutta hoidon kesto vaihtelee. Jos paranemisedellytykset ovat huonot, mikrobilääkehoitoa jatketaan usein pidempään, jopa kuukausia, ettei infektio uusiutuisi (luku 4.3.1.). Haavainfektioon liittyvä bakteremia on huomioitava. Esimerkiksi *Staphylococcus aureus* -bakteremia saattaa aiheuttaa niin sanottuja sekundaarisia infektiopesäkkeitä, kuten endokardiitin tai selkäkipuna ilmenevän spondylodiskiitin, joka voi edellyttää 4–9 viikkoa kestävän suonensisäisen lääkityksen lisäksi vielä suun kautta otettavaa jatkolääkitystä.

Jos haavan alla on **infektoitunut vierasesine** (verisuoni- tai nivelproteesi), sen pintaan muodostuu bakteeribiofilmi (luku 4.3.2.), jonka alta mikrobilääkitys ei kykene poistamaan infektiota. Jos proteesia ei voida poistaa ja proteesi-infektion etenemisen tai uusimisen seuraukset olisivat vaarallisia, joudutaan punnitsemaan jopa pysyvän mikrobilääkehoidon hyödyt ja haitat.

Jos paranemisedellytykset ovat normaalit, **osteomyeliitissä** antibioottihoito kestää noin 2–5 päivää, kun infektoitunut luu voidaan poistaa kirurgisesti. Jos taas infektoitunut luu on poistettu mutta parantumiskykyistä pehmytosainfektiota on edelleen jäljellä, hoito kestää noin 2–4 viikkoa. Ellei sairasta luuta voida poistaa kirurgisesti, suositellaan pitkää, vähintään kolme kuukautta kestävää antibioottilääkitystä.

Alaraajahaavasta tai ihorikosta lähtenyt A-streptokokin aiheuttama **ruusu** edellyttää 3 viikon mikrobilääkehoitoa ja uusivissa tapauksissa noin 8 viikon hoitoa (luku 17.4.1.). Joskus voidaan harkita pysyvää estolääkitys-

tä, johon käytetään kuukauden välein annettavia penisilliini-injektioita.

9.3.5. Paikalliset mikrobilääkkeet ja antiseptiset aineet

Suomessa on kaupan ainakin kuutta eri mikrobilääkettä sisältävää voidetta. Paikallisella mikrobilääkevoiteella voidaan mahdollisesti saavuttaa suuri paikallinen pitoisuus haavan pintaan ilman suun kautta tai suoneen annettavan mikrobilääkkeen sivuvaikutuksia. Kaikki käytettävissä olevat valmisteet ovat kuitenkin varsin kapeakirjoisia, joten jos niitä käytetään ainoana lääkityksenä pitkäaikaisessa hoidossa, haavan mikrobitasapaino voi muuttua ja suosia lääkkeelle vastustuskykyisten kantojen kolonisaatiota. Paikallinen lääke ei pääse kudoksen sisään ja sen tasainen annostelu voi olla vaikeaa, mikä myös edistää resistenssin kehittymistä haavassa. Paikallisantibioottien hyödystä ei ole sellaista vahvaa tutkimusnäyttöä, että niitä voitaisiin suositella infektoituneen haavan hoitoon.

Käytettävissä on myös monia paikallisia laajakirjoisia antiseptisia valmisteita, jotka myös vähentävät haavan bakteerikolonisaatiota ja poistavat tämän lisäksi haavan pinnassa mahdollisesti olevaa biofilmiä. Näitä valmisteita on käytetty kuureina esimerkiksi haavoissa, joissa bakteerikasvun epäillään hidastavan haavan sulkeutumista, verenkierto on häiriintynyt tai haavassa kasvaa mikrobilääkkeille hankalasti resistenttejä mikrobeja, jolloin systeemisen mikrobilääkehoidon vaikutus haavassa jää rajalliseksi (luvut 6.3.3., 11.1. ja 14.2.5.).

9.4. Ongelmamikrobit

Jos haavasta löytyy mikrobilääkkeille resistentti ongelmamikrobi, tilanne arvioidaan samojen kliinisten periaatteiden mukaisesti kuin mikä tahansa muukin bakteerilöydös: tilanne ei automaattisesti edellytä mikrobilääkehoitoa, jos infektiota ei todeta.

Mikrobin resistenssi vaikeuttaa mikrobilääkehoidon valintaa, koska sen myötä jäljelle jää vähemmän hoitovaihtoehtoja ja osa niistä voi olla potilaalle sopimattomia. Hoidon suunnittelu voi myös olla vaikeaa, joten mikrobilääkehoidosta kannattaa konsultoida infektiolääkäriä. Jos infektion mikrobilääkehoitoa ei saada optimoiduksi, myös kirurgisen hoidon linjauksia saatetaan joutua muuttamaan. Haavan paikallishoito annetaan kuitenkin samojen periaatteiden mukaan kuin muissakin tilanteissa. Joskus sairaalahygieenisistä tai hoidollisista syistä halutaan käyttää antiseptisia valmisteita muun muassa MRSA-kolonisaation hallitsemiseksi haavassa tai potilaan iholla.

Tavallisimmat ongelmamikrobit ovat

- metisilliinille resistentti *Staphylococcus aureus* (MRSA)
- vankomysiinille resistentti enterokokki (VRE)
- laajakirjoista beetalaktamaasia tuottava gramnegatiivinen sauvabakteeri (ESBL)
- karbapenemaasia tuottava enterobakteeri (CPE)
- moniresistentti pseudomonas (PseuMDR)
- akinetobakteeri (AcinMDR).

Resistentin mikrobin löytyminen haavasta ei ole sairaalainfektio, ellei kyseessä todella ole hoidon aikana alkanut oireinen infektio. Resistenttien mikrobien aiheuttamat infektiot ovat muodostuneet yhä yleisemmäksi ongelmaksi monissa Euroopan maissa. Esimerkiksi Isossa-Britanniassa vuonna 2006 tehdyssä prevalenssitutkimuksessa hoitoon liittyvistä iho- ja pehmytkudosinfektioista yli 40 % oli MRSA:n aiheuttamia. Suomessa tilanne on toistaiseksi ollut parempi, mutta infektioiden ilmaantuvuuden kasvu seuraa kuitenkin vääjäämättä oireettomien tartuntojen yleistymistä, minkä vuoksi mikrobilääkkeille vastustuskykyisten bakteerien oireettomiakin tartuntoja tulee sairaaloissa torjua kaikin keinoin. MRSA-infektiot aiheuttavat aina suurempaa kuolleisuutta ja suurempia kustannuksia kuin mikrobilääkkeille herkän *S. aureuksen* aiheuttamat infektiot. Sairaanhoitopiirit pitävät laboratoriosta saamiensa tietojen perusteella rekisteriä resistenttien mikrobien kantajista.

9.5. Varotoimiluokat tartuntojen torjumiseksi

(Erja Tenhunen)

9.5.1. Varotoimiluokat kosketustartuntatien katkaisemiseksi

Koska resistentin mikrobin kantajuus ei aina ole tiedossa, on tärkeää noudattaa hyviä hygieenisiä käytäntöjä kaikkien potilaiden hoidossa jo ehkäisevästi, olipa heillä haavoja ja ongelmamikrobeja tai ei. Tärkein mikrobien tartuntatie potilaasta toiseen, potilaasta henkilökuntaan ja päinvastoin ovat henkilökunnan kädet. Hyvä käsihygienia ja muut tavanomaiset varotoimet (taulukko 9.4.) ovat siten ensiarvoisen tärkeitä niin potilaiden kuin työntekijöiden tartuntojen torjumiseksi ja turvallisen hoitoympäristön takaamisessa.

Jos potilas on moniresistentin ongelmamikrobin kantaja tai kantajuus on mahdollista (potilas on altistunut) tai jos haavassa kasvaa resistentti mikrobi, potilas hoidetaan tavanomaisten varotoimien lisäksi **kosketuseristyksessä** yhden hengen huoneessa kosketustartuntatien katkaisemiseksi (taulukko 9. 4.). Huomioi, että mikrobikohtaiset käytännöt saattavat vaihdella sairaanhoitopiireittäin ja sairaaloittain. Erittävä haava ilman resistenttiä mikrobia riittää perusteeksi hoitaa potilasta tehostetuin varotoimin yhden hengen huoneessa, jossa parhaimmillaan on oma suihkutila. Eristyshuoneen seinät eivät kuitenkaan rajaa tartuntaa, vaan tärkein keino katkaista tartuntatie eristyspotilaasta muihin ovat kosketuseristyksen mukaiset suojainkäytännöt. Käsien ja työvaatteiden kontaminoitumista ongelmamikrobeilla vähennetään käyttämällä suojakäsineitä ja kertakäyttöistä suojatakkia tai hihallista esiliinaa aina, kun kosketaan haavapotilasta tai hoitoympäristöä. Kädet desinfioidaan kosketuseristyshuoneeseen mentäessä ja sieltä poistuttaessa sekä suojakäsineitä vaihdettaessa ja riisuttaessa. Kasvot suojataan kirurgisella suunenäsuojuksella ja silmäsuojuksella, jos haavanhoidon yhteydessä on roiskevaara. Huoneen päivittäisessä siivouksessa ja loppusiivouksessa kiinnitetään erityishuomio kosketuspintoihin. Pintojen desinfektiossa noudatetaan sairaalakohtaisia käytäntöjä (luku 9.6.4.). Varsinkin jos kyseessä on moniresistentin akinetobakteerin kantaja tai ripulipotilas (norovirus tai *Clostridium difficile*), suositellaan desinfektioaineen käyttöä kosketuspintojen pyyhkimisessä (taulukko 9.4.).

Taulukko 9.4. Tavanomaiset varotoimet kaikkien potilaiden hoidossa. Kosketuseristystä noudatetaan, jos potilas on todettu moniresistentin ongelmamikrobin kantajaksi tai kantajuutta epäillään (Huomioi sairaanhoitopiiri- ja laitoskohtainen tarkempi ohjeistus) tai potilaalla on noroviruksen tai *Clostridium difficilen* aiheuttama suolistotulehdus. (HUS:n sairaalahygieniaohjeet ja Ylipalosaari 2010)

Tavanomaiset varotoimet	**Kosketuseristys (tavanomaisten varotoimien lisäksi):**
– Kädet pestään vedellä ja saippualla, kun ne ovat näkyvästi likaiset tai tahriintuneet verellä tai eritteillä. – Kädet desinfioidaan alkoholihuuhteella aina ennen potilaskosketusta ja sen jälkeen, ennen suojakäsineiden ja -vaatteiden pukemista ja niiden riisumisen jälkeen, ennen infektioporttien (esim. verisuoni- ja virtsakatetrit) limakalvon tai rikkinäisen ihon käsittelyä ja niiden jälkeen (vaikka olisi käytetty suojakäsineitä) sekä tilanteissa, joissa kosketellaan potilaan hoitoympäristöä. – Käsien ihon on oltava ehjä. Käsikoruja tai tekokynsiä ei käytetä hoitotyössä. – Suojakäsineitä käytetään, kun käsitellään eritteitä, rikkinäistä ihoa ja limakalvoja. Suojakäsineet vaihdetaan, jos siirrytään potilaan likaiselta alueelta puhtaalle. – Suojatakkia, suu-nenäsuojusta ja silmäsuojusta käytetään, kun työssä on roiskevaara. – Kaksivaiheisessa eritetahrojen desinfioinnissa veri, ulosteet ja märkäerite imeytetään paperiin suojakäsineet kädessä, minkä jälkeen alue pyyhitään esimerkiksi klooripitoisella tai vastaavalla tehokkaalla desinfiointiaineella. – Muussa siivouksessa käytetään tavallisia siivousvälineitä ja puhdistusaineita. – Verivarotoimet: Toimenpiteissä, johon liittyy verikontaktivaara, käytetään suojakäsineitä. Terävät esineet laitetaan suoraan niille kuuluvaan jäteastiaan. Neuloja ei panna käytön jälkeen hylsyyn.	– **Potilas on yhden hengen huoneessa tai** samalla tavoin eristettävien yhteisessä huoneessa, jossa on huone- tai potilaskohtaiset tai kertakäyttöiset tutkimus- ja muut välineet, oma WC ja pesutila. – **Käytetään suojakäsineitä** potilashuoneeseen mentäessä, kun kosketellaan potilasta tai hoitoympäristöä. Suojakäsineitä vaihdetaan tarvittaessa aseptisen työjärjestyksen mukaan. – Käytetään käyntikohtaista **suojatakkia tai hihallista esiliinaa** lähihoidossa. Lisäksi käytetään **suu-nenäsuojusta, kun hoidetaan haavoja tai** voimakkaasti hilseilevää, oksentelevaa tai voimakkaasti ripuloivaa potilasta. – **Käytetään huonekohtaisia**, kertakäyttöisiä tai puhdistettavia **tutkimus- ja hoitovälineitä**. Vältetään turhien tavaroiden keräämistä huoneeseen. – **Käytetään huonekohtaisia siivousvälineitä** ja siivousliinoja. Kosketuspintojen puhdistukseen kiinnitetään erityistä huomiota. – Kosketuseristyshuoneen päivittäis- ja loppu-**siivouksessa** käytetään **desinfiointiainetta (erityisesti resistentti *A. baumannii*, norovirus ja *C. difficile)*. Huomioi sairaalakohtaiset ohjeet.**

9.5.2. Muut varotoimiluokat

Pisaraeristys

Jos potilaalla todetaan tartuntakykyinen taudinaiheuttaja, joka leviää hengitysteistä yskittäessä ja aivastettaessa leviävien pisaroiden välityksellä, häntä hoidetaan pisaraeristyksessä. Näitä mikrobeja ovat muun muassa meningokokki, influenssa ja hinkuyskä. Tällöin tavanomaisten varotoimien lisäksi käytetään kirurgista suunenäsuojusta ja silmäsuojusta tai visiiriä.

Ilmaeristys

Värjäyspositiivinen tuberkuloosi ja muun muassa tartuttavassa vaiheessa oleva tuhkarokko edellyttävät ilmaeristystä. Tavanomaisten varotoimien lisäksi käytettään FFP2- tai FFP3-luokan hengityssuojainta (luku 9.6.2.).

9.6. Aseptinen toiminta haavanhoidossa

Aseptisten työskentelytapojen avulla pyritään estämään kudosten tai steriilin materiaalin kontaminaatio mikrobeilla. Aseptinen toiminta edellyttää henkilökunnalta tietoa, taitoa ja eettistä vastuuntuntoa toteuttaa suunnitelmallista aseptista työskentelyä, jottei haavanhoitojen yhteydessä aiheuteta tartuntoja.

Aseptiset työtavat on tärkeää omaksua osaksi päivittäistä työskentelyä, ja niitä tulee noudattaa kiireenkin keskellä. Haavanhoidossa noudatetaan aseptista työjärjestystä (suoritusjärjestys), jolloin työssä edetään puhtaimmasta kohteesta likaisimpaan. Ensin hoidetaan potilaat, joilla on infektoitumattomia haavoja, ja viimeisenä potilaat, joilla haavat ovat infektoituneet tai jotka ovat kosketuseristyksessä. Potilaalla voi olla myös samanaikaisesti puhtausluokaltaan erilaisia haavoja, jolloin kontaminaation välttämiseksi hoidetaan ensin puhtaat haavat.

9.6.1. Käsihygienia

Käsihygieniaan kuuluu käsiin kohdistuvia toimenpiteitä, joilla estetään tartuntaa aiheuttavien mikrobien siirtyminen henkilökunnan käsien välityksellä ympäristöstä tai potilaasta toiseen. Alkoholipohjaisen käsi-

Käsienpesu ja desinfektio:

- Kädet pestään vedellä ja nestesaippualla, mikäli ne ovat näkyvästi likaiset tai jos on kosketettu ripulitautia (norovirus- tai *Clostridium difficile* -infektio) sairastavaa potilasta tai hänen hoitoympäristöään sekä WC-käynnin jälkeen. Lian poistamiseen käsistä tarvitaan 30 sekunnin nestesaippuapesu juoksevan veden alla. Kädet kuivataan huolellisesti pesun jälkeen ennen desinfiointia.
- Kädet desinfioidaan aina:
  - potilashuoneeseen mentäessä ja sieltä poistuttaessa
  - ennen ja jälkeen jokaisen potilaskosketuksen
  - ennen suojakäsineiden tai muiden suojainten pukemista ja niiden riisumisen jälkeen
  - ennen aseptisia hoito- ja tutkimustoimenpiteitä sekä niiden jälkeen
  - potilaan hoitoympäristöön koskemisen jälkeen.

desinfektioaineen käyttö on tartuntojen ehkäisyssä tehokkaampaa, nopeampaa ja käsille hellävaraisempaa kuin pesu vedellä ja nestesaippualla.

Käsien desinfektion tarkoituksena on poistaa potilaan tai ympäristön koskettamisesta käsiin joutunut väliaikainen mikrobifloora. Monet mikrobit kestävät hyvin kuivumista ja voivat säilyä pitkiäkin aikoja tartuntakykyisinä, jos käsiä ei desinfioida riittävän usein työpäivän aikana.

Käsidesinfektioainetta otetaan 3–5 ml ja sitä hierotaan 20–30 sekunnin ajan ensin sormenpäihin ja peukaloon, kämmeniin ja ranteisiin. Jos kädet kuivuvat nopeammin, desinfektioainetta on otettu liian vähän. Liikeohjauksen avulla toimivat käsidesinfektiolaitteet annostelevat riittävän määrän desinfektioainetta automaattisesti käsiin. Kun käytetään manuaalista annostelijaa, 2–3:lla painalluksella saadaan keskikokoisille käsille tarvittava määrä. Käsidesinfektioaineen annostelijoiden saatavuus ja sijainnin tarkoituksenmukaisuus on hyvä ajoittain tarkistaa, jottei käsihygienian toteutukselle tule fyysisiä esteitä.

Hyvään käsihygieniaan kuuluu käsien ihon hoito. Terve, ehjä ja kimmoisa iho antaa suojan mikrobeja vastaan. Käsidesinfektioaineisiin on lisätty ihoa hoitavaa glyserolia, jonka pehmentävä ja suojaava vaikutus on sitä tehokkaampi, mitä useammin ainetta käytetään. Erittäin kuivaihoiselle henkilölle suositellaan lisäksi säännöllistä käsivoiteen käyttöä. Kynsivallitulehdukset ja ihorikot tulisi hoitaa huolellisesti, sillä ne voivat toimia mikrobien kasvualustana ja välittää infektioita. Pitkien kynsien alustat tai rakenne- ja geelikynnet ovat mikrobeille suotuisia kasvupaikkoja, joihin käsidesinfektioaineet eivät pääse vaikuttamaan riittävästi. Geeli- ja rakennekynsien käyttö onkin kielletty potilastyössä, koska niiden on todettu välittäneen vakavia epidemioita. Kynsilakan käyttöä ei suositella, koska lohkeilevassa lakkapinnassa on enemmän mikrobeja kuin tasapintaisessa lakassa. Potilastyössä ei myöskään käytetä sormuksia, kelloa eikä rannekoruja, koska ne heikentävät käsihygieniaa.

Potilaiden tietoisuus käsidesinfektioaineiden tehosta infektioiden torjunnassa on lisääntynyt, ja heillä on oikeus huomauttaa hoitavalle henkilökunnalle käsidesinfektioaineen käytöstä. Käsihygienian laiminlyönti koituu viime kädessä henkilökunnan itsensä, mutta myös toisten potilaiden haitaksi. Myös potilaita ohjataan käyttämään käsidesinfektioaineita ja välttämään turhaa haavan koskettelua kontaminaatioriskin vuoksi. Bakteerit voivat päästä ulkoapäin haavan sisälle, jos sitä käsiteltäessä unohdetaan aseptiikan vaatimukset.

9.6.2. Suojaimet haavanhoidossa

Suojakäsineet

Suojakäsineiden tarkoituksena on estää kosketuksen ja veren välityksellä siirtyvien mikrobien tarttuminen potilaista tai työvälineistä henkilökunnan käsiin ja siten estää tartuntojen leviämistä potilaasta tai ympäristöstä toiseen. Suojakäsineitä käytetään aina, kun kosketetaan verta, eritteitä tai limakalvoja ja rikkinäistä ihoa sekä kosketuseristyksessä olevaa potilasta tai hänen ympäristöään. Steriileillä toimenpide- ja leikkauskäsineillä estetään myös työntekijän käsien flooran siirtymistä toimenpidealueelle.

Kertakäyttöiset suojakäsineet valitaan käyttötarkoituksen mukaan:

- **Steriilejä leikkauskäsineitä** käytetään leikkauksissa ja steriliteettiä vaativissa invasiivisissa toimenpiteissä.

- **Steriilejä toimenpidekäsineitä** käytetään alle 24 tuntia vanhan leikkaushaavan hoidossa tai steriliteettiä vaativissa pientoimenpiteissä.
- **Tutkimuskäsineet** ovat tehdaspuhtaita. Niitä käytetään yli 24 tuntia vanhojen leikkaushaavojen hoidossa ja toimenpiteissä, joissa ei läpäistä ihoa tai limakalvoja.

Käsinemateriaalin vaikutus käyttötarkoitukseen:

- **Tehdaspuhtaat vinyylikäsineet** ovat turvallinen valinta lyhytaikaisiin, vähän mekaanista rasitusta vaativiin haavanhoitoihin. Vinyylikäsineet sopivat myös, jos potilaalla tai työntekijällä on lateksi- eli luonnonkumiallergia.
- **Lateksikäsineet** ovat joko steriilejä tai tehdaspuhtaita. Niitä käytetään pitkäkestoisissa haavanhoidoissa, joissa altistutaan verelle ja haavaeritteille. Lisäksi niitä käytetään, kun tarvitaan kestävyyttä ja hyvää suojaa tai käsitellään pistäviä ja viiltäviä välineitä.
- **Synteettiset nitriilikäsineet** ovat tehdaspuhtaita. Ne ovat hyvä vaihtoehto, kun potilaalla tai työntekijällä on lateksiallergia ja tarvitaan suojaavia ja kestäviä käsineitä vastaavanlaisissa tilanteissa kuin lateksikäsineitä käytetään.
- **Synteettisiä neopreenikäsineitä** käytetään leikkauksissa ja muissa steriliteettiä vaativissa invasiivisissa toimenpiteissä, jotka tehdään lateksiallergikoille tai työntekijällä on lateksiallergia.

Suojakäsinepakkauksia säilytetään ja käsitellään niin, etteivät ne pääse kontaminoitumaan ympäristön mikrobeilla. Puhtaita suojakäsineitä ei varastoida työpuvun taskuun, jossa ne voivat kontaminoitua ennen käyttöä.

Suojakäsineet puetaan puhtaisiin, desinfioituihin ja kuiviin käsiin, sillä käsissä olevat mikrobit lisääntyvät nopeasti kosteissa ja lämpimissä olosuhteissa käsineiden sisällä. Suojakäsineiden riisumisen jälkeen kädet desinfioidaan mikrobikontaminaation poistamiseksi. Jos suojakäsineet rikkoutuvat tai niiden poistamisen yhteydessä eritteiset käsineet kontaminoivat ihoa, kädet pestään vedellä ja nestesaippualla.

Kertakäyttöiset suojakäsineet ovat aina työntekijä- ja potilaskohtaiset sekä tehtävä-, työvaihe- ja toimenpidekohtaiset. Käsineitä ei pestä eikä desinfioida, koska muuten niiden pintamateriaali voi muuttua pehmeämmäksi ja mikrobit pääsevät tarttumaan niihin entistä tiukemmin. Kertakäyttökäsineitä ei voi lisääntyneen reikiintymisriskin ja alentuneen suojaustehon vuoksi käyttää uudelleen. Käytön jälkeen suojakäsineet laitetaan välittömästi jätepussiin. Suojakäsineillä ei myöskään saa levittää mikrobeja haavasta ympäristöön tai potilaan puhtaille alueille.

Suojatakki ja -esiliina

Kertakäyttöistä suojatakkia tai muoviesiliinaa käytetään suojamaan ihoa ja työasua kontaminoitumiselta silloin, kun käsitellään eritteitä tai tehdään toimenpiteitä, joihin liittyy roiskevaara. Potilaan haavanhoidossa työasun kontaminaation riski on suuri. Muoviesiliina vähentää 30-kertaisesti työasun likaantumista ja mikrobimäärää ja siten pienentää vaatteiden välityksellä tapahtuvaa tartuntariskiä. Jos työssä on riski altistua verelle tai kehon eritteille, suojatakin tai esiliinan tulee olla nesteitä läpäisemätön. Kun

hoidetaan multiresistenttiä bakteeria kantavaa haavapotilasta kosketuseristyshuoneessa, käytetään riittävän suojauksen takaamiseksi kertakäyttöistä pitkähihaista suojatakkia. Käytön jälkeen suojavaate laitetaan suoraan jätepussiin ja kädet desinfioidaan.

Pitkät hihat kontaminoituvat lähihoidossa helposti mikrobeilla ja estävät käsihygienian toteutumista. Pitkähihaiset työtakit tulee riisua ennen suojatakin pukemista. Esimerkiksi Ruotsissa sosiaalihallitus on määritellyt, että työssään potilaiden kanssa lähikosketuksessa olevien työntekijöiden työtakkien pitää olla lyhythihaisia ja ne on vaihdettava päivittäin tai tarvittaessa useammin (SOSFS 2007:19, 2 §). Suomessa lääkärin takit ovat edelleen usein pitkähihaisia, joten työtakin pitkät hihat tuleekin taitella käsivarsien yläpuolelle. Lähihoidossa ei käytetä niin sanottua vilutakkia.

Kirurginen suu–nenäsuojus

Kirurginen suu–nenäsuojus on tarpeen suojaamaan työntekijää roiskeilta ja estämään partikkelien pääsy haavaan työntekijästä. Suu–nenäsuojus on kertakäyttöinen ja toimenpidekohtainen. Käytön aikana vältetään suu–nenäsuojuksen turhaa koskettelua, jotteivät siihen tarttuneet mikrobit kontaminoi käsiä ja päinvastoin. Suu–nenäsuojus poistetaan kasvoilta tarttumalla ainoastaan sen kiinnitysnauhoihin ja käytetty suojus laitetaan suoraan jätepussiin. Ennen suu–nenäsuojuksen pukemista ja sen riisumisen jälkeen kädet desinfioidaan.

Hengityksensuojain

Hengityksensuojainta käytetään tartuntavaarallisen tuberkuloosipotilaan huoneessa potilaan lähihoidossa ja hoitotoimenpiteitä tehtäessä (FFP2-venttiilihengityksensuojain, jonka suojausteho on 92 %, tai FFP3-suojainta, jonka suojausteho on 98 %). Moniresistenttiä tuberkuloosia sairastavan (MDR) hoidossa käytetään aina FFP3-suojainta. Hengityksensuojaimen pukemisen yhteydessä tarkistetaan sen tiiviys hengittämällä voimakkaasti sisäänpäin, jolloin kasvojen ja suojaimen reunojen välistä voidaan havaita ilman ohivirtaukset. Hengityksensuojain on henkilökohtainen ja ensisijaisesti kertakäyttöinen.

Hiussuojus

Hiussuojus suojaa potilaan aseptisia alueita, kuten leikkaushaavaa, hiuksista tippuvilta vierasesineiltä ja mikrobeilta, ja henkilökuntaa veri- ja eriteroiskeilta. Vuodeosastolla haavanhoitojen yhteydessä hiussuojusta tarvitaan harvoin. Laajojen palovammahaavojen hoidossa hiussuojuksen käyttö on tarpeellista ja aiheellista. Samaa hiussuojusta voidaan käyttää koko työvuoron ajan, jos sitä ei välillä oteta pois päästä. On tärkeää muistaa huolehtia hiusten puhtaudesta ja pitää pitkät hiukset sidottuna. Hyvästä käsihygieniasta huolehditaan ennen hiussuojuksen käsittelyä ja sen jälkeen, sillä pään ja kasvojen alueella on runsaasti mikrobeja. Hiussuojuksen tulee peittää kaikki hiukset.

9.6.3. Hoitoympäristö

Haavanhoitoympäristön tulee olla puhdas, rauhallinen ja valoisa. Haavanhoito suunnitellaan huolellisesti etukäteen ja siihen varataan riittävästi aikaa, jotta potilas voidaan hoitaa kiireettömästi ja vältytään erilaisilta häiriötekijöiltä ja hoidon keskeytyksiltä (luku 14.1.1.).

Haavanhoidon aikana ovet ja ikkunat pidetään kiinni ilmavirtojen kulkemisen estämiseksi. Siivouksen jälkeen osaston ilmassa on pölypartikkeleita, joiden mukana

mikrobit voivat kulkeutua paikasta toiseen, joten haavojen käsittely välittömästi siivouksen jälkeen ei ole suositeltavaa, vaikka sillä ei ole tutkimuksissa havaittu olevan suoraa yhteyttä infektioiden esiintymiseen. Jos potilaan infektoituneita haavoja suihkutetaan osaston yleisissä saniteettitiloissa, tilojen puhdistuksesta ja kuivauksesta huolehditaan heti suihkutuksen jälkeen. Joskus osaston yhteinen haavasuihku voi välittää tartuntaa, joten osastoilla suihkunpäät on puhdistettava lämpödesinfioivassa pesukoneessa viikoittain ja suihkuletkut kerran kuukaudessa. Käsisuihkujen vesiletkun sisäpinta kontaminoituu helposti bakteereilla, sillä käyttöjen välillä letkun mutkaan jäävä vesi tarjoaa pseudomonas- ja muille gramnegatiivisille bakteereille kasvualustan.

Pesu- ja kaatoaltaat, vesihanat, vartalosuihkut, leikkokukka-astioiden vesi ja lattiakaivot voivat olla kontaminoituneet tartuntaa aiheuttavilla vesibakteereilla. On myös mahdollista, että potilas saa vesibakteerin suorana tartuntana haavapinnoille, joten vettä kannattaa valuttaa hanasta päivittäin noin minuutin ajan siivouksen yhteydessä tai ennen ensimmäisen potilaan haavojen suihkutusta. Kosketuseristyspotilaan hoidon jälkeen käytössä olleet suihkunpäät ja vesiletkut pestään lämpödesinfioivassa pesukoneessa aina ennen uuden potilaan hoitojaksoa.

9.6.4. Eritetahradesinfektio

Vuodeosaston lattioilla voi olla runsaasti bakteereita, jolloin niiden määrä pysyy melko vakaana pitkin päivää ja siivouksella saadaan vain väliaikainen vaikutus. Siivouksessa hoitoon liittyvien infektioiden torjunnassa riittävät kuitenkin tavanomaiset puhdistusaineet. Tartuntavaaralliset eritetahrat, kuten haavaeritteet, on sen sijaan poistettava desinfektioaineilla pinnoilta heti niiden synnyttyä. Haavanhoidon yhteydessä veri- ja eritetahroja voi roiskua ympäristön lattia-, kaluste- ja kosketuspinnoille hyvästä suojauksesta huolimatta. Tällöin kontaminaation aiheuttanut tai sen havainnut henkilö on vastuussa eritteiden poistamisesta. Eritetahrojen desinfioinnissa on enemmänkin kyse hoitotoimenpiteestä kuin siivoukseen liittyvästä puhdistuksesta, sillä pinnoilla olevat veri- ja eritetahrat voivat välittää kontaminaatiota tai infektioita, jos ne joutuvat ihmisen käsiin, esineisiin tai välineisiin, joilla käsitellään potilaan haavoja (luku 9.5.1.).

Eritteiden poisto toteutetaan käyttämällä niin sanottua kaksivaiheista desinfiointitekniikkaa:

- Puetaan käsiin tehdaspuhtaat suojakäsineet ja imeytetään suurin osa eritteistä kertakäyttöiseen paperipyyhkeeseen.
- Likainen paperi laitetaan jätepussiin ja eritetahran päälle kaadetaan desinfiointiainetta.
- Pinta pyyhitään uudelleen puhtaalla paperipyyhkeellä, minkä jälkeen pyyhe ja käytetyt käsineet laitetaan suoraan jätepussiin ja kädet pestään ja desinfioidaan käsidesinfektioaineella.

Käytettävä desinfektioaine ja tarvittavat välineet sijoitetaan helposti saataviksi potilashuoneeseen tai yhteisesti sovittuun paikkaan.

Eritetahradesinfektioainepulloa ja muita välineitä käsitellään puhtaasti. Denaturoitu

alkoholi (A12T 70–90 %) ei sovi eritetahrojen desinfiointiin, sillä se kiinnittää orgaanisen lian puhdistettavaan pintaan (taulukko 9.4.).

Eritteillä kontaminoituneet potilas- ja vuodevaatteet vaihdetaan välittömästi puhtaisiin. Likapyykki laitetaan suoraan pyykkipussiin (ei lattialle tai muille tasopinnoille). Märkä ja eritteinen pyykki pakataan kuivan pyykin sisään ja suljetaan muovipussiin.

9.6.5. Haavanhoitovälineiden käsittely ja huolto

Potilaan hoidossa käytetyistä tutkimus- ja hoitovälineistä tulee puhdistaa ja poistaa tartuntavaara mahdollisimman nopeasti käytön jälkeen, jolloin välineet ovat turvallisia käsitellä ja niiden käyttöikä pitenee. Kontaminoituneita välineitä käsiteltäessä puetaan suojakäsineet. Tarvittaessa suojataan kasvot ja silmät veri- ja eriteroiskeilta suunenäsuojuksella, jossa on kiinteä visiirisuoja tai erillisillä suojalaseilla tai -visiirillä. Työasun suojaksi puetaan suojaesiliina. Pistäviä ja viiltäviä välineitä käsiteltäessä tulee aina muistaa likaisten esineiden mahdollinen tartuntavaara ja ottaa työskentelyssä huomioon verivarotoimet (taulukko 9.4.).

Haavanhoidossa käytettävät monikäyttöiset, upotuksen, koneellisen pesun ja desinfioinnin kestävät välineet esikäsitellään osasto- ja laitosoloissa huuhtelu–desinfektiokoneessa tai lämpödesinfioivassa pesu–desinfektiokoneessa. Esikäsittelemättömät välineet kuljetetaan kannellisessa, kuivassa astiassa välinehuoltokeskukseen huollettavaksi ja steriloitavaksi. Monikäyttöisille instrumenteille, joita ei voida huoltaa välittömästi käytön jälkeen, voidaan käyttää vesiliukoista suojageeliä. Suojageeli estää sekä lian kiinni kuivumisen että bakteerien lisääntymisen. Suojageeli ei aiheuta metalliinstrumenteille korroosiota, kuten voi aiheuttaa usein toistuva liottaminen 0,9-prosenttisessa fysiologisessa NaCl-liuoksessa. Instrumentit voivat olla suojageelin alla 3–5 vuorokautta, minkä jälkeen ne on viimeistään huollettava.

Korroosio on ympäristön vaikutuksesta tapahtuvaa materiaalin muuttumista käyttökelvottomaksi esimerkiksi nesteen vaikutuksesta.

Tartuntavaarallisen potilaan hoidossa pyritään käyttämään kertakäyttöisiä välineitä, jotka tulee hävittää aina käytön jälkeen. Haavanhoidossa käytetyt kontaminoituneet monikäyttöiset instrumentit huolletaan mahdollisimman nopeasti, jolloin ne eivät tarvitse erityiskäsittelyä ja taudinaiheuttajat kuolevat normaalein menetelmin.

9.6.6. Haavanhoidossa syntyneiden jätteiden käsittely

Haavanhoidossa syntyneiden jätteiden käsittelyssä toimitaan laitoksen omien jäteohjeiden mukaisesti. Haavanhoidossa syntynyt jäte on harvoin tartuntavaarallista. HUS:n jäteohjeiden (2009) mukaan tartuntavaarallista jätettä ovat ne jätteet, joiden tiedetään tai kohtalaisen varmasti oletetaan sisältävän taudinaiheuttajia. Tällaista jätettä syntyy ruttoa, pernaruttoa ja hemorragisia kuumeita (Ebola ja Lassa-kuume) sairastavien hoidon yhteydessä.

Pistävät ja viiltävät jätteet (neulat ja veitsenterät) kerätään niiden syntypaikalla erityisesti tarkoitusta varten valmistettuihin keräysastioihin. Jätteet pakataan väljästi pisto- ja viiltovahinkojen välttämiseksi. Haavanhoidossa eritteitä ja verta sisältävät sidetarvikkeet kerätään

heti syntypaikallaan vesitiiviiseen muovi- tai paperipussiin, jotka suljetaan huolellisesti ja laitetaan biologisiin jätteisiin.

9.7. Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta

Hoitoon liittyvällä infektiolla tarkoitetaan infektiota, joka sai alkunsa hoidon aikana eikä ollut vielä itämässä, kun potilas tuli hoitoon.

Usein infektio ilmaantuu vasta kotiutumisen jälkeen. Mikrobi voi olla peräisin potilaasta itsestään, henkilökunnasta tai hoitoympäristöstä. Määritelmä ei siis perustu tuottamuksellisuuteen tai estettävyyteen. Keskimäärin 20–30 % kaikista hoitoon liittyvistä infektioista on estettävissä tehostetuilla infektiontorjuntamenetelmillä.

Hoitoon liittyvien infektioiden toteaminen ja kirjaaminen on lääkärin tai osaston sairaanhoitajan tehtävä (luku 5.5.). Infektioiden tunnistaminen hoitoon liittyväksi ja ilmoittaminen seurantajärjestelmään on tärkeä osa hoidon laadunvarmistuskäytäntöä. Vain luotettavien infektioiden seurannan ja ilmaantuvuuslukujen perusteella voidaan havaita toiminnan ongelmakohdat ja parantaa niitä potilasturvallisuuden takaamiseksi. Haavainfektioiden kirjaamisessa on oltava täsmällinen. Esimerkiksi haavaruptuura tai haavan reunan iskeeminen nekroosi eivät ole primaaristi haavainfektioita eikä niitä tulisi kirjata sairaalainfektioiksi.

Leikkausalueen infektiot jaetaan pinnallisiin ja syviin haavainfektioihin sekä leikkausalue- tai elininfektioihin, joita varten Suomessakin käytetään kansainvälisesti tunnettuja infektiomääritelmiä (taulukko 9.1.). Leikkausalueen infektiot kirjataan seurantajärjestelmään, jos ne ilmaantuvat 30 vuorokauden kuluessa leikkauksesta. Jos potilaalle on asetettu vierasesine, aikaraja on kuitenkin yksi vuosi. Leikkausalueen infektioista suuri osa ilmaantuu vasta potilaan kotiutumisen jälkeen. Infektioiden lukumäärää voidaan arvioida leikkaustyypeittäin tehtyihin toimenpidemääriin suhteutettuna. Koska esimerkiksi leikkauksen kesto, potilaan perussairauksien määrä ja leikkauksen puhtausluokka vaikuttavat keskeisesti infektioiden esiintymiseen, infektiolukuja voidaan arvioida näiden pohjalta laskettujen, niin sanottujen NNIS (**National nosocomial infections surveillance system**) -riskipisteiden avulla määritellyissä riskiluokissa.

Leikkausalueen infektion riskiin voidaan vaikuttaa eniten juuri ennen leikkausviillon tekemistä ja leikkaushaavan ollessa vielä auki. Potilaan riskitekijöihin, kuten infektioihin, muihin yleissairauksiin, tupakointiin, diabeetikon huonoon glukoositasapainoon, ylipainoon ja immunosupressioon, on pyrittävä vaikuttamaan ajoissa. Leikkauksen aikana leikkaussalin hyvät aseptiset käytännöt käsihygieniasta välineiden käsittelyyn ja leikkaussalin liikenteeseen ovat keskeisiä leikkausalueinfektioiden torjunnassa.

Säärihaavainfektioiden tai diabeetikon jalkainfektioiden kirjaaminen hoitoon liittyväksi on usein pulmallista. Yleensä nämä infektiot alkavat jo ennen sairaalaan tuloa, ellei infektio synny todella vasta hoidon aikana tai esimerkiksi leikkaustoimenpiteen jälkeen. Hoidon aikana alkava palovammainfektio on sairaalainfektio.

Kirjallisuutta

Anttila VJ, Hellstén S, Rantala A, Routamaa M, Syrjälä H, Vuento R (toim.). 2010. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. Suomen Kuntaliitto. Porvoo: WS Bookwell Oy, liite 3.

Basal hygien inom hälso- och sjukvården m.m. www.socialstyrelsen.se/sosfs/2007-19

Diabeetikon jalkaongelmat (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Diabetesliiton lääkärineuvoston, Suomen Endokrinologiyhdistyksen ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2009 (viitattu 1.3.2012). Saatavilla internetissä:
▹ www.kaypahoito.fi

Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. 1988. CDC definitions for nosocomial infections. Am J Infect Control 16:128-40.

Hellstén S (toim.). 2005. Infektioiden torjunta sairaalassa. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.

Hirvonen K, Karhumäki T, Tuominen E (toim.). 2008. Välinehuolto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 103–28, 157–8.

Iivanainen A, Jauhiainen M, Syväoja P. 2010. Sairauksien hoitaminen terveyttä edistäen. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi, 504–11.

Iivanainen A, Skarp E, Alahuhta M. 2008. Aseptiikan toteutuminen haavanhoidossa. Haava 4:25–9.

Jakobsson A, Ratia, M. 2005. Työ- ja suojavaatetus sekä suojaimet infektioiden torjunnassa. Teoksessa P. Kujala ym. Infektioiden torjunta sairaalassa. Suomen Kuntaliitto. Porvoo: WS Bookwell Oy, 602–27.

Jeffcoate WJ, Lipsky BA, Berendt AR et al. 2008. Unresolved issues in the management of ulcers of the foot in diabetes. Diabetic Medicine 25:1380–9.Glove Use Information Leaflet 2009.
▹ www.who.int/gpsc/5may/Glove_Use_Information_Leaflet.pdf
▹ www.who.int/gpsc/tools/Five_moments/en/index.html

Krooninen alaraajahaava (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2007 (viitattu 1.3.2012). Saatavilla internetissä:
▹ www.kaypahoito.fi

Lipsky B. 2008. New developments in diagnosing and treating diabetic foot infections. Diabetes Metab Res Rev 1:66–71.

Lipsky BA, Hoey C. 2009. Topical antimicrobial therapy for treating chronic wounds. Clin Infect 49:1541–9.

Lukkari L, Kinnunen T, Korte R. 2007. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: WSOY, 294.

Moran G, Talan D, Abrahamian F. 2008. Antimicrobial Prophylaxis for Wounds and Procedures in the Emergency Department. Infectious Disease Clinics of North America 22:117–43.

Nelson E, O´Meara S, Golder S, Dalton J, Craig D, Iglesias C on behalf of the DASIDU Steering Group. 2006. Systematic review of antimicrobial treatments for diabetic foot ulcers. Diabet Med 23:248–59.

Nicolau D, Stein G. 2010. Therapeutic options for diabetic foot infections. A review with an emphasis on tissue penetration characteristics. J Am Podiatr Med Assoc 100:52–63.

O'Meara S, Al-Kurdi D, Ologun Y, Ovington L. 2010. Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 1:CD003557.

Papp A & Härmä M. 2005. Haavan hoito. Teoksessa P. Kujala ym. Infektioiden torjunta sairaalassa. Suomen Kuntaliitto. Porvoo: WS Bookwell Oy, 242.

Routamaa M. 2008. Työasu ja hygienia. Suomen Sairaalahygienialehti 3:122–8.

Stevens D, Bisno A, Chanbers H et al. 2005. Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Skin and Soft Tissue Infections. Clin Infect Dis 41:1373–406.

Syrjälä H, Kujala P. 2005. Ympäristö ja hoitoon liittyvät infektiot. Teoksessa P. Kujala ym. Infektioiden torjunta sairaalassa. Suomen Kuntaliitto. Porvoo: WS Bookwell Oy, 108–17.

Syrjälä H, Teirilä I, Kujala P, Ojajärvi J. 2005. Käsihygienia. Teoksessa P. Kujala ym. Infektioiden torjunta sairaalassa. Suomen Kuntaliitto. Porvoo: WS Bookwell Oy, 611–27.

Syrjälä H., Teirilä I. 2010. Teoksessa Anttila ym. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. Suomen kuntaliitto. Porvoo: WS Bookwell Oyj, 165–177

The Diabetic Foot: Proceedings of the Fifth International Symposium on the Diabetic Foot, 9–12 May 2007. Noordwijkerhout, The Netherlands. Diabetes Metab Res Rev 2008;1:1–193.

Ylipalosaari P ja Keränen T. Potilaan eristäminen. 2010. Teoksessa Anttila ym. Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. Suomen Kuntaliitto. Porvoo: WS Bookwell Oy.

10. Tekniset apuvälineet haavanhoidossa

(Vesa Juutilainen)

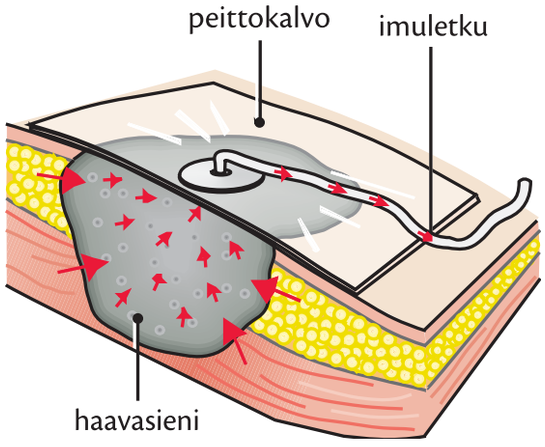
Huonosti paranevien haavojen hoitoa on yritetty tehostaa erilaisilla teknisillä apuvälineillä jo vuosikymmenten ajan vaihtelevalla menestyksellä. Kyse on menetelmistä, joissa haavaan kohdistetaan erilaisia fysikaalisia voimia, jotka voivat olla puhtaasti mekaanisia tai erilaisia ääneen, valoon, sähköön tai kaasujen paineeseen perustuvia vaikutuksia.

Hoitomenetelmät ovat olleet paljolti vakiintumattomia, ja tieteellinen vaikuttavuusnäyttö on ollut puutteellista. On siis ymmärrettävää, että teknisten laitteiden osuus haavojen hoidossa on ollut vähäinen. Viimeisten 10–15 vuoden aikana moni vanha menetelmä on kuitenkin alkanut saada uutta nostetta, kun paine ongelmahaavojen hoidon tehostamiseksi on kasvanut. Lisäksi samaan aikaan kroonisten haavojen paranemisen biologiaa käsittelevä tutkimustyö on tuonut uutta tietoa erilaisten teknisten apuvälineiden roolista ja vaikuttavuudesta käytännön haavanhoidossa.

Haavojen hoitoon tarkoitetut tekniset apuvälineet ovat päävaikutustavaltaan joko haavaa puhdistavia tai haavaa stimuloivia. Puhdistamisella tarkoitetaan lian ja nekroottisen kudoksen eliminoimisen lisäksi antibakteerisia vaikutuksia sekä haitallisten kemiallisten aineiden poistamista haavalta. Haavan stimulaatio voi olla hapetuksen tai verenkierron kohentamista, mutta sillä voi olla myös erilaisia suoria solutason vaikutuksia, jotka edistävät paranemista.

10.1. Alipaineimuhoito

Haavan alipaineimuhoito (APIH) on kehitetty Saksassa ja Yhdysvalloissa 1990-luvulla. Alkuperäisen menetelmän (Vacuum Assisted Closure®, V.A.C.®) toi markkinoille KCI, mutta sittemmin vastaavalla periaatteella toimivia laitteistoja on tullut muiltakin valmistajilta (luku 14.1.6.). Alipaineimuhoidosta käytetään englanninkielisiä yleisnimityksiä Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) ja Topical Negative Pressure (TNP). Kyseisen hoitomenetelmän käyttö on yleistynyt voimakkaasti viimeisen kymmenen vuoden



Kuva 10.1. Alipaineimuhoidon toimintaperiaate

aikana erilaisten akuuttien ja kroonisten haavojen paikallishoidossa.

Alipaineimuhoito on avoimen haavan paikallishoitoon tarkoitettu menetelmä, joka perustuu haavapinnalle aiheutettuun paikalliseen alipaineeseen, joka luodaan ilmatiiviisti kalvolla peitetyn haavasienen tai -sidoksen ja imuletkun välityksellä (kuva 10.1.). Alipainetta ohjataan keskusyksikön avulla. Keskusyksikköön on myös liitetty kanisteri, johon kerätään haavasta imetyt eritteet. Käytettävä painetaso on laitteiston ja hoidettavan haavan luonteen mukaan 50–125 mmHg. Yleensä sidokset ja letkut vaihdetaan 2–3 päivän välein (luku 14.1.6.).

10.1.1. Vaikutusmekanismi

Alipaineimuhoidon biologiset vaikutukset perustunevat toisaalta mekaaniseen kudosvenytykseen ja toisaalta imuvaikutukseen ja siihen liittyviin nesteen käsittelyn ominaisuuksiin. Ensisijaisesti koe-eläintutkimusten perusteella on todettu, että hoito vähentää kudosturvotusta, lisää haavan seudun verenkiertoa, puhdistaa haavapohjaa ja stimuloi uudisverisuonien ja granulaatiokudoksen muodostumista. Paikallisen verenkierron lisääntyminen johtunee sekä kudosvenytyksestä että turvotusnesteen poistumisesta. Haavaa puhdistava vaikutus taas selittynee mikrobien ja muiden vieraiden partikkeleiden ja haitallisten kemiallisten aineiden, kuten matriksin metalloproteinaasien, eliminaatiosta haavalta (luku 4.3.3.).

10.1.2. Käyttöaiheet

Alipaineimuhoito voi soveltua lähes kaikenlaisten akuuttien ja kroonisten avoimien haavojen hoitoon. Tavallisia käyttöaiheita ovat esimerkiksi traumaattisten haavojen, komplisoituneiden leikkaushaavojen, diabeetikon jalkahaavojen, sternotomiahaavojen ja avoimen laparotomiahaavan hoito. Hoidon ensisijaisena tavoitteena on haavan siistiytyminen ja vitaliteetin paraneminen siten, että se edistää haavan lopullista paranemista.

> Alipaineimuhoitoon ryhdyttäessä haavassa ei saa olla merkittävää infektiota eikä kudoskuoliota, joten tarvittavat kirurgiset revisiot tulee tehdä ensin. Haavasientä ei saa laittaa suoraan hermojen, verisuonien tai vatsaontelon elimien päälle. Varovaisuutta tulee noudattaa, jos haavassa on verenvuotoriski. Alipaineimua ei myöskään suositella syöpähaavan paikallishoitoon.

10.1.3. Kliininen kokemus ja vaikuttavuusnäyttö

Kliinisen kokemuksen nojalla vaikuttaa siltä, että alipaineimuhoito kuntouttaa haavaa ja vähentää haavanhoitoon liittyvää työtä (luku 14.1.6.). Traumaattisten kudospuutosten, kuten avomurtumien, yhteydessä se antaa aikaa lopullisen pehmytkudosrekonstruktion järjestelylle. Lisäksi näyttää siltä, että lopullinen rekonstruktioleikkaus voi olla alipaineimuhoidon ansiosta pienempi kuin alkuperäinen kudospuutos olisi muutoin edellyttänyt

Nykytutkimustiedon nojalla vaikuttaa siltä, että alipaineimuhoito on yhtä tehokas tai tietyissä tapauksissa tehokkaampi kuin muu nykyaikaisiin sidoksiin perustuva haavan paikallishoito. Kaikkiaan alipaineimuhoito vaikuttaa turvalliselta, ja siihen liittyviä komplikaatioita on raportoitu varsin vähän.

10.2. Happihoito
(Jari Suvilehto)

Happi on oleellisen tärkeä aine haavan paranemisessa. Paikallisen verenkierron vajaus voi johtaa alentuneeseen kudoshapetukseen ja haavan paranemisen häiriöön (luku 4.3.).

10.2.1. Ylipainehappihoito

Ylipainehappihoito (engl. Hyperbaric Oxygen Therapy, HBOT) tarkoittaa lääketieteellistä hoitomuotoa, jossa potilas hengittää 100-prosenttista happea normaalia ilmanpainetta korkeammassa paineessa. Hoidon aikana potilas on yksi- tai monipaikkaisessa painekammiossa, jonka paine on kohotettu 1,4–1,5 ilmakehän (bar) ylipaineeseen (kuva 10.2.). Sama paine on 14–15 m:n syvyydessä veden alla. **Monipaikkaisessa kammiossa** happea hengitetään yleensä tiiviin naamarin tai hupun välityksellä. **Yksipaikkainen kammio** on kokonaan täytetty hapella. Hoitokerran aikana happihengitys kestää 90–120 minuuttia, ja hoitoja annetaan tavallisimmin kerran päivässä 5 päivänä viikossa. Päivystysluonteisissa hoidoissa, esimerkiksi sukeltajantaudin hoidossa, paine ja aika eroavat edellä mainitusta.

© JARI SUVILEHTO

Kuva 10.2. HBOT-potilas hengittää naamarilla 100-prosenttista happea ylipaineistetussa kammiossa.

Fysikaaliset perusteet

- Henryn kaasulain mukaisesti kaasun liukeneminen nesteeseen on suoraan verrannollinen ympäristön paineeseen (vrt. kuohuviinipulloon). Näin ylipaineessa hengitetty happi liukenee vastaavasti veren plasmaan ja kulkeutuu sen avulla verenkierron kautta kudoksiin.
- Kaasut pyrkivät aina siirtymään suuremmasta osapaineesta pienempään.
- Korkea paine puristaa kuplat pienemmiksi, mitä käytetään hyväksi kaasuembolioiden (kaasuveritulppien) ja sukeltajantaudin hoidossa.
- Hemoglobiinin happikyllästeisyys (happisaturaatio) on koko hoidon ajan 100 %. Plasmaan liukenee 1,5 ilmakehän ylipaineessa noin 6 % happea (normaalipaineessa ilmahengityksellä 0,3 %). Samalla happiosapaine nousee 10–13-kertaiseksi. Plasman välityksellä happi pääsee niihinkin kudoksiin, joissa kapillaarikierron ahtaus estää punasolujen kulkua. Ylipaineoloissa happi etenee noin 3–4 kertaa kauemmas kapillaareista kuin normobaarisessa (normaalipaineessa tapahtuvassa) hengityksessä. Runsashappisen plasman ja vähähappisen (hypoksisen) kudoksen välillä oleva suuri osapaine-ero tehostaa hapen siirtymistä juuri hypoksisille alueille. HBOT:lla plasmaan liuennut happi riittää kudosten tarpeisiin myös ilman punasolujen hemoglobiiniin sitoutunutta happea.

Biologiset vaikutukset

Pääosa HBOT:n vaikutuksista aiheutuu korkean happiosapaineen seurauksena lisääntyneistä reaktiivisista happi- ja typpiyhdisteistä, jotka toimivat solujen sisäisinä viestimolekyyleinä ja saavat aikaan haavojen kasvutekijöiden tuotannon lisääntymisen ja kantasolujen siirtymisen luuytimestä verenkiertoon. Tuloksena on **uudissuonten kasvun lisääntyminen** (neovaskularisaatio) haava-alueella (luku 4.1.3.). Toisena vaikutuksena on valkosolujen välittämien **tulehdusvasteiden rajoittuminen**, joka lisää iskemian jälkeistä kudoksen eloonjäämistä.

Ylimääräisen hapen liukenemisesta plasmaan seuraa terveessä kudoksessa **verisuonten supistuminen** (vasokonstriktio). Tällöin verenkierto vähenee noin 20 % mutta hapetus säilyy riittävänä. Verenkierto myös ohjautuu enemmän hypoksisille kudosalueille, joissa vasokonstriktiota ei tapahdu.

HBO **lisää fibroblastien määrää** haavan pohjassa. Haavan keskellä, hypoksisen kudoksen alueella fibroblastisolujen prokollageenituotanto alkaa uudelleen. Sidekudoksen kollageenin kypsymisessä happi on välttämätöntä lysiinin ja proliinin hydroksylaatiolle ja kolmoisheliksrakenteen muodostumiseksi (luku 4.1.3.). Proliinihydroksylaasi on aktiivisinta hapen yli 225 mmHg osapaineessa, joka on normaalissa HBOT:ssä saavutettava taso. Ilman riittävää happimäärää muodostuva kollageeni on vetolujuudeltaan heikkoa eikä saa aikaan kunnollista tukirakennetta haava-alueen ja verisuonten seinämille. HBO saa aikaan **kollageenituotannon tehostumisen** annoksesta riippuvalla tavalla (luku 4.1.3.).

HBO-hoidon aikana syntyvä **hyperoksia** ja hoitojen välillä palaava hypoksia lisäävät verisuonten kasvutekijäreseptoreiden (VEGF) määrää typpioksidista riippuvaisella mekanismilla. Uusien verisuonten kasvu alueelle on voimakkainta normaalissa hoitosyvyydessä olevassa 1,5 ilmakehän ylipaineessa. Hoidon aikana suuri happipitoisuus varmistaa verisuonten seinämien kestävyyden (kollageenia vahvistamalla), ja hoitojen välillä haava-alueelle palaava hapetusvaje auttaa verisuonten suuntautumisessa kohti huonosti hapettuvaa haavan keskustaa. Verenkierron palaaminen haava-alueelle on edellytyksenä hoitotuloksen pysyvyydelle.

HBO-hoidolla pystytään hoitamaan haavainfektioita tehokkaasti (luku 17.3.2.). Huonosti hapettuneessa haavassa leukosyytit eivät pysty toimimaan normaalisti ja HBO:lla toiminta korjautuu optimaaliseksi. **Anaerobibakteerit** kuolevat, ja muun muassa kaasukuoliobakteerin (*Clostridium perfringens*) lisääntyminen pysähtyy ja sen kudostoksiinin, lesitinaasin, tuotanto lakkaa (luku 9.2.3.).

HBO lisää **osteoblastiaktiviteettia** (luutuminen tehokkaampaa). Suuri happipitoisuus lieventää iskemia-reperfuusiovauriota traumaattisissa amputaatioissa ja murskavammoissa. Lihasaitio-oireyhtymissä kudoskuolion määrä vähenee jopa 50 %. Kajoamattomalla ihon happiosapaineen mittauksella ($TcpO_2$) (luvut 5.3.4. ja 18.2.2.) pystytään arvioimaan haava-alueen hapetuksen tasoa, haavan paranemisen ennustetta ja ylipainehappihoidon hyödyllisyyttä.

> Haavan paraneminen on epätodennäköistä, jos happiosapaine on alle 25 mmHg. Yli 50–60 mmHg-arvoilla taas paranemisen ennuste on yleensä hyvä.

Ylipainehappi haavojen hoidossa

Akuuteissa haavoissa ja vammoissa ylipainehapella (HBO) saadaan paranevan kudoksen vetolujuus palautumaan normaalia nopeammin, mikä liittyy tehostuneeseen kollageenisynteesiin (luku 4.1.3.). Tarve tähän on kuitenkin harvinainen, ja hoito tulee kysymykseen lähinnä huippu-urheilijoilla, joilla uran tai ammatin jatkuminen voi olla kiinni nopeasta vamman paranemisesta.

Jos **kroonisen haavan** paranemattomuuden syynä on haava-alueen hypoksia esimerkiksi sädehoidon tai diabeteksen vaurioittaman paikallisverenkierron vuoksi, tilannetta saatetaan pystyä korjaamaan ylipainehappihoidolla. HBO-hoito on tutkimukseenkin perustuvan näytön nojalla osoittautunut toimivaksi ja kustannustehokkaaksi **diabeettisissa alaraajahaavoissa**, varsinkin jos haavaan liittyy infektio (luku 9.2.2.). Haavan hyvä paikallishoito ja suurten verisuonten toimivuus on ehdoton edellytys hyvälle lopputulokselle.

HBO-hoitoa voidaan käyttää myös erilaisten **sädehoitovaurioiden** korjaamiseen. Näitä ovat esimerkiksi pään ja kaulan alueen syöpien sädehoidon jälkeiset ongelmat, kuten osteoradionekroosi ja paksusuolen ja virtsarakon sädehoitovauriot, jotka ilmenevät limakalvohaavaumina ja verenvuotona. Tarvittavien hoitokertojen määrä on 20–40. **Palovammahaavojen** hoidossa HBO:n hyödyllisyydestä ei ole selvää tieteellistä tutkimusnäyttöä.

10.2.2. Paikallinen happihoito

Paikallisessa happihoidossa haavautunut raaja laitetaan pussiin, jonka sisälle pumpataan 100-prosenttista happea. Paine pussin sisällä on hieman (3–14 %) normaalia ilmanpainetta suurempi. Happi vaikuttaa paikallisesti haavassa. Ylipainehappihoidon perustutkimuksesta ja kliinisistä tutkimuksista saatuja tuloksia ei voida soveltaa paikalliseen happihoitoon, koska niiden annostelutavat ovat täysin erilaiset.

Menetelmän etuna on, ettei sen vaikutus riipu haava-alueen verenkierrosta, sen kustannukset ovat pienet ja hoitoon liittyy harvoin sivuvaikutuksia. Sitä on myös mahdollista käyttää kotihoidossa. Paikallisen happihoidon tehosta ei ole julkaistu sokkoutettuun rinnakkaistutkimusasetelmaan perustuvaa vaikuttavuusnäyttöä.

10.2.3. Muut kudoshapetusta turvaavat toimet

Haavapotilaan kudosten hapensaantia voidaan turvata muutamilla yksinkertaisilla keinoilla, joiden tulisi sisältyä haavapotilaiden rutiininomaiseen kokonaisvaltaiseen hoitoon:

- kudosturvotuksen ehkäisy (asentohoidot, tukisidokset)
- riittävä nesteytys verenkierron turvaamiseksi
- tupakointikielto
- sopivan lämpötilan ylläpito
- hyvä kivun hoito
- leikkauksen aikana runsas hapetus
- leikkauksen jälkeisinä päivinä happilisä happinaamarilla tai -viiksillä.

10.3. Ultraäänihoito

(Vesa Juutilainen)

Ultraäänellä tarkoitetaan mekaanista värähtelyä, jonka taajuus on ihmiskorvan kuuloalueen yläpuolella (yli 20000 kHz). Ultraääni

etenee parhaiten nestemäisessä välittäjäaineessa. Kaasuissa se taas etenee huonosti, ja tyhjiössä se ei etene lainkaan. Lääketieteellisessä diagnostiikassa ultraäänellä on pitkä historia elimistön pehmytkudosten kuvantamisessa. Lisäksi ultraääntä on käytetty kuntoutuslääketieteessä erilaisten pehmytkudoskiputilojen hoitoon (luku 5.4.3.). Haavojen paranemiseen liittyvä tutkimus on saanut enemmän huomiota vasta viime aikoina. Haavojen hoitoon tarkoitetuissa laitteissa sähköenergia muutetaan värähteleväksi äänienergiaksi, joka välitetään kudokseen hoitokärjen ja geelimäisen tai nestemäisen välittäjäaineen avulla.

10.3.1. Vaikutusmekanismi

Ultraäänen biologiset vaikutukset kudoksessa perustunevat sekä lämpövaikutukseen että muihin äänienergiaan liittyviin seikkoihin. Lämpövaikutus on selkeämpää **suurilla taajuuksilla** (1–3 MHz) ja tätä hyödynnetään pehmytkudoskiputilojen hoidossa. **Pienitaajuuksisen ultraäänen** (n. 25000 kHz) vaikutus perustuu vähemmän lämmön tuottoon ja enemmän äänienergian muihin vaikutuksiin. Se aiheuttaa kudoksessa tai nestemäisessä välittäjäaineessa **kavitaatioilmiön**, jolla tarkoitetaan eräänlaisten mikrotyhjiökuplien muodostumista ja häviämistä painevaihtelun seurauksena. Kavitaatiosta vapautuva paikallinen energia voi hajottaa kuollutta kudosta ja mikrobeja. Lisäksi **akustisen energian** aiheuttama värähtely kudoksen nestepinnoissa aiheuttanee haavan paranemisen kannalta suotuisia muutoksia solukalvojen läpäisevyydessä ja solujen aktiviteetissa. Ultraäänellä ei ole todettu olevan haitallisia vaikutuksia terveeseen kudokseen.

10.3.2. Terapeuttinen ultraääni

Ultraääntä on käytetty haavan paranemisen stimulaatioon jo ainakin kolmen vuosikymmenen ajan. Terapeuttisessa ultraäänessä käytetään suuritaajuuksisia laitteita (1–3 MHz), ja oletettavasti sen haavaa stimuloiva vaikutus perustuu pitkälti lämpövaikutukseen ja paikallisen verenkierron lisääntymiseen. Terapeuttisen ultraäänen vaikuttavuudesta on julkaistu lukuisia kokeellisia tutkimuksia ja pieniin potilasmääriin perustuvia kliinisiä kokeita, mutta toistaiseksi ei ole vakuuttavaa vertaileviin tutkimuksiin perustuvaa näyttöä terapeuttisen ultraäänen hyödyllisyydestä haavojen hoidossa.

10.3.3. Ultraäänitehosteinen haavanpuhdistus

Haavan puhdistaminen ultraäänellä on suhteellisen uusi menetelmä, jossa käytetään pienitaajuuksista ultraääntä (25 000 Hz). Puhdistava vaikutus perustuu ultraäänen aiheuttamaan **kavitaatioon**, jonka arvellaan hajottavan kuollutta kudosta, haavapohjan fibriinikatetta ja mikrobeja. Vaikutus on selektiivinen, eikä hoito vaurioita tervettä kudosta. Ultraäänen antibakteerinen vaikutus perustunee suoraan biofilmiä ja bakteereja hajottavaan mekanismiin, mutta on myös mahdollista, että ultraääni tehostaa antibioottien ja paikallisesti vaikuttavien antiseptisten aineiden vaikutusta.

Hoito annetaan hoitokärjellä käyttäen välittäjäaineena keittosuolaliuosta (kuva 10.3.). Menetelmä soveltuu hyvin polikliiniseen käyttöön, mutta sitä voidaan hyödyntää myös leikkaussalissa. Biofilmiä hajottavien ominaisuuksien takia ultraäänipuhdistusta on ruvettu käyttämään enenevästi myös in-

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 10.3. Ultraäänitehosteinen haavanpuhdistus

fektoituneiden ortopedisten implanttien revisioleikkauksissa.

Kliinisen kokemuksen nojalla **ultraäänitehosteinen** haavanpuhdistus on melko tehokas, helppo toteuttaa ja suhteellisen kivuton eikä siihen liity mainittavia komplikaatioriskejä. Kyseisen hoidon antibakteerinen vaikutus on melko hyvin dokumentoitu laboratorio-olosuhteissa, mutta toistaiseksi ei ole luotettavaa potilailla tehtyä tutkimusnäyttöä siitä, mikä on ultraäänitehosteisen puhdistamisen vaikuttavuus verrattuna muihin haavaa puhdistaviin menetelmiin.

10.4. Suurienerginen ääni-impulssihoito

Kehon ulkoinen sokkiaaltohoito (engl. Extra Corporeal Shock Wave Therapy, ESWT) kehitettiin alun perin yli 30 vuotta sitten virtsatiekivien hajottamiseen. Sittemmin sitä on käytetty muun muassa erilaisten pehmytkudoskiputilojen fysikaalisena hoitona ja luunmurtumien paranemisen nopeuttamiseen.

Kyseisen tekniikan pohjalta on edelleen kehitetty haavojen hoitoon tarkoitettu laite, Pulsed Acoustic Cellular Expression (PACE™), jonka vaikutus perustuu **suurienergiaisiin pulsoiviin sokkiaaltoihin**. Sen biologiset vaikutukset on todennettu lähinnä koe-eläimillä ja laboratorio-oloissa, joissa on havaittu muun muassa mikroverenkierron lisääntymistä, kasvutekijöiden aktivoitumista ja anti-inflammatorista vaikutusta. Kliinistä potilailla tehtyä tutkimustietoa on toistaiseksi niukasti, eikä hoitomuoto ole levinnyt laajaan käyttöön haavojen hoidossa.

10.5. Laserhoito ja muut valohoidot

Erilaisia valohoitoja on käytetty lääketieteellisiin tarkoituksiin jo vuosikymmeniä, lähinnä erilaisten kiputilojen ja ihosairauksien hoitoon mutta jossain määrin myös haavojen hoitoon. Valolla tarkoitetaan sähkömagneettista säteilyä, joka on ihmissilmän havaittavissa eli jonka aallonpituus on noin 380–750 nanometriä. Näkyvän valon aluetta lyhyempiaaltoinen säteily taas on ultraviolettista ja pitempiaaltoinen infrapunaista säteilyä.

10.5.1. Vaikutusmekanismi

Periaatteessa kudosta leikkaavia lasereita voidaan käyttää haavojen kirurgiseen puhdistukseen, mutta yleisempiä haavojen hoidossa käytettäviä **valohoitomenetelmiä** ovat pienienergiainen laser (engl. Low Level La-

ser Therapy, LLLT) ja erilaiset punaisella ja infrapunataajuudella toimivat muut laitteet, joiden vaikutustapa on paranemista stimuloiva. Valohoitojen vaikutusmekanismi on kuitenkin suurelta osin selvittämättä. Todennäköisesti osa vaikutuksista johtuu pelkästä lämpövaikutuksesta, mutta lisäksi kyseessä voi olla **valoenergian** eli fotonien jonkinlainen suora vaikutus solujen proliferaatioon ja migraatioon (luku 4.1.).

Laserlaitteella tuotetulla valolla on erityisiä ominaisuuksia:

- Se on monokromaattista eli yksiväristä, mikä johtuu kapeasta taajuusspektristä.
- Se on koherenttia eli samanvaiheista.
- Valoaallot ovat samansuuntaisia
- Haluttu valoenergia voidaan kohdentaa tarkasti määriteltyyn kohteeseen.

10.5.2. Vaikuttavuusnäyttö

Solutasolla ja koe-eläimillä tehdyissä tutkimuksissa on voitu todentaa, että valohoidoilla saattaa olla monia haavan paranemisen kannalta suotuisia vaikutuksia. Valohoitojen vaikuttavuutta haavan paranemiseen ei kuitenkaan ole todennettu luotettavilla potilailla tehdyillä vertailevilla tutkimuksilla. Kliinisen käytön kannalta ongelmallista on myös se, että haavanhoitoon tarkoitettujen pienienergiaisten laserlaitteiden kirjo on laaja eikä optimaalisesta valohoidon tyypistä, tehosta tai annostelusta ole selvää käsitystä. Haavan oleminen paljaana ja kuivuminen valohoidon aikana saattaa myös sinänsä olla paranemisen kannalta haitallista.

10.6. Sähköhoidot

Sähkön vaikutusta haavojen paranemiseen on tutkittu jo vuosikymmenien ajan. Sähköhoidot perustuvat joko haavan suoraan **sähköiseen stimulaatioon** tai **sähkömagneettiseen kenttään**. Suorassa sähköisessä stimulaatiossa haavan ja sitä ympäröivän ihon jännite-eroa manipuloidaan haavalle tai sen ympärille asetettujen elektrodien välityksellä. Sähkömagneettisessa hoidossa haavan alueelle luodaan ulkoisen sähkövirran avulla pulsoiva sähkömagneettinen kenttä. Tällöin hoitolaitteen ei tarvitse olla suorassa kosketuksessa haavaan tai sen välittömään ympäristöön.

10.6.1. Haavan sähköstimulaatiohoito

Normaali ihon pintakerros on negatiivisesti ja syvempi kerros positiivisesti varautunut. Tämän johdosta ihon pinnan ja syvemmän kerroksen välillä vallitsee luonnollinen jännite-ero, joka on anatomisen sijainnin mukaan 30–80 mV. Jännite-ero pysyy tasapainossa ihon negatiivisesti ja positiivisesti varautuneiden ionien aktiivisen pumpputoiminnan avulla: positiivisesti varautuneita natrium-ioneja siirtyy ihon pinnalta syvempään kerrokseen. Terveelle iholle tuleva haava aiheuttaa paikallisen sähköisen oikovirtauksen, jolla katsotaan olevan oleellinen merkitys akuutin haavan paranemiseen osallistuvien solujen säätelyssä. Ilmiö tunnetaan nimellä ”**galvanotaksis**”. Haavan keskeinen osa on positiivisesti ja ympäröivän ihon pinta negatiivisesti varautunut. Kyseinen uusi virtapiiri ohjaa solujen migraatiota haavan suuntaan. Kun haava vähitellen paranee kiinni, tämä luonnollinen jännite-ero ja virtapiiri sammuvat ja siihen liittyvä solujen paikallinen stimulaatio myös lakkaa.

Sähköstimulaatiohoidon toteutus

Kroonisessa haavassa paikallinen sähköinen jännite-ero ja sen myötä sähköinen virtaus on heikentynyt, minkä johdosta paranemiseen osallistuvien solujen ohjaus ja stimulaatio ovat myös vajavaisia. Sähköstimulaatiolla tällaiselle haavalle voidaan luoda keinotekoinen akuutin haavan kaltainen jännite-ero, jolla solujen aktiviteetti voidaan käynnistää uudelleen. Tämä ilmiö on voitu todentaa lukuisissa kokeellisissa ja koe-eläimillä tehdyissä tutkimuksissa. Haavan paranemisen kannalta suotuisina vaikutuksina on kuvattu solujen migraation lisääntymistä sekä muun muassa proteiini- ja DNA-synteesin ja angiogeneesin voimistumista (luku 4.1.3.). Lisäksi sähköstimulaatiolla on jonkinlainen antibakteerinen vaikutus.

Hoidon toteutuksessa ja annetun sähkövirran tyypissä on monia vaihtoehtoja. Eräs käytännön sovellus on WoundEL™, jossa toinen elektrodi asetetaan suoraan haavalle ja vastakkaisesti varautunut elektrodi sivummalle terveen ihon alueelle. Näiden elektrodien välille luodaan tasavirtainen virtapiiri, jonka tehoa, pulsaatiotaajuutta ja polariteettia voidaan säädellä.

Viimeisen 10–15 vuoden aikana on kertynyt merkittävästi uutta potilastutkimuksiin perustuvaa tieteellistä näyttöä sähköstimulaatiohoidon vaikuttavuudesta haavan paranemiseen. Tämän nojalla vaikuttaa siltä, että haavan sähköstimulaatiohoito on yksi lupaavimmista teknisistä apuvälineistä vaikeasti parannettavien haavojen hoidossa.

Hoito on yksinkertainen toteuttaa ja melko edullinen, eikä siihen liity mainittavia komplikaatioriskejä. Menetelmään liittyy kuitenkin vielä monenlaista selvitettävää. Ei esimerkiksi tiedetä, mikä olisi haavan paranemisen kannalta optimaalisin sähkövirran tyyppi, teho, annostus ja hoidon kesto.

10.6.2. Pulsoiva sähkömagneettinen kenttä

Pulsoivaa sähkömagneettista kenttää tuottavia laitteita on käytetty ensisijaisesti murtuman hidastuneen luutumisen ja erilaisten kiputilojen hoitona mutta myös haavojen hoidon tehostamiseen. Kyseisessä hoidossa sähkövirran avulla luodaan **kohdealueelle pulsoiva magneettikenttä**, jolla on todettu haavan paranemisen kannalta suotuisia biologisia vaikutuksia soluviljelmissä ja koe-eläimillä. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole kertynyt vakuuttavaa tieteellistä näyttöä sähkömagneettisten hoitojen vaikuttavuudesta haavojen hoidossa, vaikka joitakin suotuisia kliinisiä kokemuksia onkin saatu.

10.7. Turvotuksen hoitoon käytettävät laitteet

Alaraajaturvotus hidastaa haavojen paranemista, minkä vuoksi turvotuksen hoito on oleellinen osa kroonisten alaraajahaavojen hoitoa (luku 18.3.1.). Koho-asennolla ja tukisidonnalla tai hoitosukalla toteutettavan tavanmukaisen hoidon rinnalle on kehitetty turvotusta vähentäviä teknisiä apuvälineitä. Niiden vaikutus perustuu joko ulkoiseen kompressioon tai lihasten sähköiseen stimulaatioon.

10.7.1. Jaksoittainen painepuristushoito

Raajaan asetettu saapasmainen painepussi on vanha menetelmä (Ventipress™), jota ohja-

taan pumppulaitteen ja letkuston välityksellä. **Jaksoittainen kompressioaalto** etenee raajan distaaliosasta ylöspäin, mikä vähentää turvotusta ja kiihdyttää laskimopaluuta. Hoito sopii vaikean turvotuksen tehostettuun hoitoon tilapäisesti annettuna. Tutkimustiedon valossa näyttää siltä, että laskimoperäisen haavan paraneminen tehostuu jaksottaisella painepuristushoidolla, mutta on epäselvää, onko se tehokkaampaa kuin tavanmukainen tukisidonnalla tai hoitosukalla toteutettu hoito tai voidaanko painepuristushoidolla lisätä tavanmukaisen kompressiohoidon tehoa.

10.7.2. AV-impulssihoito

AV-impulssihoito perustuu raajan ääreisosaan annettavaan **sykäyksittäiseen kompressioon**, joka lisää laskimoiden takaisinvirtausta (esim. A-V 6000 Impulse system™). Näiden laitteiden ensisijainen käyttöaihe on syvän laskimotukoksen ennaltaehkäisy, mutta kokemuksen mukaan ne voivat myös vähentää raajassa olevaa laskimoperäistä turvotusta. Tavallisimmin käytetään jalkaterän ympärille kiedottavaa sidosta, johon ohjataan ilmapumpun välityksellä nopea ja sykkien toistuva ja kompression aiheuttava paineimpulssi, joka puolestaan johtaa nopeaan laskimovirtaukseen raajassa ylöspäin.

10.7.3. Lihaspumpun sähköstimulaatiohoito

Pohjelihasten sähköstimulaatiohoitoa on kokeiltu syvän laskimotromboosin ehkäisyyn jo vuosikymmeniä sitten. Siinä pohkeen iholle asetetun elektrodin **sykäyksittäiset sähköimpulssit** aktivoivat pohjelihaksen supistumisen, jonka seurauksena pohkeen syvät laskimot puristuvat kokoon ja laskimovirtaus lisääntyy.

Hoitoon ei liity mainittavia komplikaatioriskejä, mutta se ei kuitenkaan sovellu sydämentahdistinpotilaille. Menetelmästä voi olla hyötyä myös laskimoperäiseen haavaan liittyvän turvotuksen hoidossa. Eräs uudemmista laitteista on Veinoplus™, joka on pienikokoinen ja jota on siten helppo kuljettaa mukana.

Kirjallisuutta

Akbari SA, Flemming K, Cullum NA, Wollina U. 2006. Therapeutic ultrasound for pressure ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 3. Art. No.: CD001275.

Argenta LC, Morykwas MJ. 1997. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. Ann Plast Surg 6:563–76.

Armstrong DG, Lavery LA. 2005. Diabetic Foot Study Consortium: Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. Lancet 366:1704–10.

Aziz Z. Cullum NA, Flemming K. 2011. Electromagnetic therapy for treating venous leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 3. Art. No.: CD002933.

Bennett MH, Feldmeier J, Hampson N, Smee R, Milross C. Hyperbaric oxygen therapy for late radiation tissue injury. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, Issue 5. Art. No.: CD005005. DOI: 10.1002/14651858.CD005005.pub3.

Clarke RE, Tenorio LM, Hussey JR, Toklu AS, Cone DL, Hinojosa JG, Desai SP, Dominguez Parra L, Rodrigues SD, Long RJ, Walker MB. 2008. Hyperbaric oxygen treatment of chronic refractory radiation proctitis: a randomized and controlled double-blind crossover trial with long-term follow-up. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1:134–43. PubMed.

Cullum NA, Al-Kurdi D, Bell-Syer SEM. 2010. Therapeutic ultrasound for venous leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 6. Art. No.: CD001180.

Eskes A, Ubbink DT, Lubbers M, Lucas C, Vermeulen H. 2010. Hyperbaric oxygen therapy for treating acute surgical and traumatic wounds. Cochrane Database of Systematic Reviews 10. Art. No.: CD008059. DOI: 10.1002/14651858.CD008059.pub2.

Feldmeier JJ, Hopf HW, Warriner RA 3rd, Fife CE, Gesell LB, Bennett M. 2005. UHMS position statement: topical oxygen for chronic wounds. Undersea Hyperb Med 3:157–68.

Flemming K, Cullum NA. 1999. Laser therapy for venous leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 1. Art. No.: CD001182.

Gardner SE, Frantz RA, Schmidt FL. 1999. Effect of electrical stimulation on chronic wound healing: a meta-analysis. Wound Repair Regen 6:495–503.

Goldman RJ. 2009. Hyperbaric oxygen therapy for wound healing and limb salvage: a systematic review. PM R 5:471–89. Review.

Gordillo GM, Sen CK. 2009. Evidence-based recommendations for the use of topical oxygen therapy in the treatment of lower extremity wounds. Int J Low Extrem Wounds 2:105–11.

Griffin M, Nicolaides AN, Bond D, Geroulakos G, Kalodiki E. 2010. The efficacy of a new stimulation technology to increase venous flow and prevent venous stasis. Eur J Vasc Endovasc Surg 6:766–71.

Hailey D, Jacobs P, Perry DC, Chuck A, Morrison A, Boudreau R. 2007. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcer: an economic analysis [Technology report no 75]. Ottawa: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health 2.

Juutilainen V, Vikatmaa P, Kuukasjärvi P, Malmivaara A. 2007. Haavan alipaineimuhoidon vaikuttavuus ja turvallisuus. Suomen Lääkärilehti 36: 3169–75.

Kindwall E, Whelan H (toim.). 2008. Hyperbaric Medicine Practice. 3. laitos. Flagstaff, AZ: Best Publishing Company.

Kranke P, Bennett MH, Martyn-St James M, Schnabel A, Debus SE. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, Issue 4. Art. No.: CD004123. DOI: 10.1002/14651858.CD004123.pub3.

Löndahl M, Katzman P, Hammarlund C. Landin-Olsson M. 2010. Hyperbaric oxygen therapy facilitates healing of chronic foot ulcers in patients with diabetes. Diabetes Care 5:998–1003.

Löndahl M, Katzman P, Hammarlund C. Nilsson A, Landin-Olsson M. 2011. Relationship between ulcer healing after hyperbaric oxygen therapy and transcutaneous oximetry, toe blood pressure and ankle–brachial index in patients with diabetes and chronic foot ulcers. Diabetologia 54:65–8.

Mitton C, Hailey D. 1999. Health technology assessment and policy decisions on hyperbaric oxygen treatment. International Journal of Technology Assessment in Health Care 4:661–70.

Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. 1997. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. Ann Plast Surg 6:553–62.

Nelson EA, Mani R, Thomas K, Vowden K. 2011. Intermittent pneumatic compression for treating venous leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 2. Art. No.: CD001899.

Sobanko JF, Alster TS. 2008. Efficacy of low-level laser therapy for chronic cutaneous ulceration in humans: a review and discussion. Dermatol Surg 8:991–1000.

Ubbink DT, Westerbos SJ, Evans D, Land L, Vermeulen H. 2008. Topical negative pressure for treating chronic wounds. Cochrane Database of Systematic Reviews 2008.

Roeckl-Wiedmann I, Bennett M, Kranke P. 2005. Systematic review of hyperbaric oxygen in the management of chronic wounds. Br J Surg 1:24–32. PubMed.

Thom SR. 2011. Hyperbaric oxygen: its mechanisms and efficacy. Plast Reconstr Surg 1:131–41. Review.

Vikatmaa P, Juutilainen V, Kuukasjärvi P, Malmivaara A. 2008. Negative Pressure Wound Therapy: a Systematic Review on Effectiveness and Safety. Eur J Vasc Endovasc Surg 4:438–48.

11. Haavan paikallishoitoon käytettävät tuotteet

(Helvi Hietanen)

Haavanhoitotuotteisiin kuuluvat haavanpuhdistusaineet ja -pyyhkeet, liuokset, haavan hoitamiseen ja peittämiseen tarkoitetut valmisteet ja sidokset sekä haavaympäristön suojaamiseen tarkoitetut tuotteet. Koska eri tuotteiden määrä on valtava, niitä kaikkia ei voida käsitellä tässä kirjassa. Sen sijaan pyritään käsittelemään pääpirteittäin osaa Suomessa käytössä olevista tuote- ja valmisteryhmistä. Ennen tuotteiden käyttöönottoa tulee perehtyä niiden käyttöaiheisiin ja vasta-aiheisiin ja opetella niiden oikeanlainen käyttö. Valmistajan antamia käyttöohjeita on suositeltavaa noudattaa.

11.1. Haavatuotteiden valinta

Haavahoitotuotteiden valintaan vaikuttavat useat tekijät. Ensisijaisia niistä ovat potilaasta lähtevien tekijöiden lisäksi haavan luonne, koko ja sijainti, haavaympäristön kunto ja tuotteen hinta (luku 5.4.). Epätarkoituksenmukainen sidos voi hidastaa paranemista ja aiheuttaa turhia kustannuksia. Ennen hoidon aloitusta tulee potilaan tai läheisten kanssa päättää, kenen toimesta ja missä haava hoidetaan. Jotta potilas voisi sitoutua hoitoon, hänen tulee tietää, kuinka kauan hänen paranemisensa arvioiden mukaan kestää, mitä sidokset ja hoito maksavat ja mistä tuotteita saa (luku 1.2.).

Vain muutamien haavatuotteiden vaikuttavuudesta on jonkinasteista tutkimusnäyttöä. Kliinisen kokemuksen nojalla on kuitenkin voitu todeta, että nykytekniikan tuotteiden käyttö voi vähentää haavakipua ja haavanhoitokertoja, edistää haavan puhdistumista

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (629/2010) edellyttää, että haavanhoitotuotteissa on CE-merkinnän lisäksi jokaisessa erikseen myytävässä pakkauksessa suomen- ja ruotsinkielinen tuoteseloste sekä käyttöohjeet.

Pakkauksen päällä olevissa merkinnöissä on tietoa tuotteen käyttöalueesta (esim. bakteereita sitova vaahtosidos), tuotteen vanhenemispäivästä, kertakäyttöisyydestä ⊘ ja sterilointimerkinnöistä.

Sterilointimerkintöjä ovat ”etyleenioksidi” (EO), ”säteilysterilointi” (R) ja ”lämpöön perustuva menetelmä” (lämpömittarin kuva). Jos kertakäyttöistä tuotetta käytetään monikäyttöisesti tai useisiin potilaisiin ja siitä aiheutuu haittaa potilaalle, vastuu tuotteen turvallisuudesta on sillä, joka on käyttänyt tuotetta ohjeiden vastaisesti.

ja hallita haavaeritettä. Potilaat ovat voineet kokea, että heidän elämänlaatunsa on parantunut hajuhaittojen, sidosten ulkonäköhaittojen ja kivun vähenemisen myötä.

Nykyaikaisilla aktiivisilla sidoksilla vältetään passiivisten sidosten haittavaikutukset. Passiivisten sidosten käyttäminen voi johtaa haavapinnan kuivumiseen ja sen seurauksena sidoksen tarttumiseen haavaan. Poistaminen aiheuttaa tällöin kipua potilaalle ja vauriota haavalle. Sidoksen tarttuminen haavaan johtuu proteiinipitoisen eritteen muuttumisesta liimamaiseksi kuivuessaan. Nykyaikaisissa sidoksissa on useita suotuisia ominaisuuksia, joita passiivisissa sidoksissa ei ole.

Sidoksen läpäisevyys on yksi yhteinen ominaisuus kaikille sidoksille. Läpäisevyys luokitellaan sidosten nestettä läpäisevien ominaisuuksien mukaan.

Sidokset voivat olla
- läpäiseviä (engl. permeable)
- suljettuja eli okklusiivisia (engl. occlusive)
- osittain läpäiseviä eli semiokklusiivisia (engl. semi-occlusive tai semi-permeable).

Haavasidosten ominaisuudet

Ensisijaiset vaatimukset

1. Sidoksen käyttö on turvallista. Sidos ei sisällä myrkyllisiä eikä ärsyttäviä (allergisoivia) ainesosia.
2. Sidoksesta ei irtoa hiukkasia tai biologisesti hajoamattomia kuituja haavaan.
3. Sidos suojaa tehokkaasti ulkoiselta bakteerikontaminaatiolta.
4. Sidos on hengittävä, ja se sallii hapen, hiilidioksidin ja vesihöyryn kaasujen vaihdon.
5. Sidos pitää haavassa yllä sopivaa lämpötilaa ja pH:ta.
6. Sidos suojaa haavaympäristöä mahdollisesti ärsyttävältä haavaeritteeltä ja liialliselta kosteudelta (toimii myös tukisiteen alla).
7. Sidosta ei tarvitse vaihtaa usein, ja se mahdollistaa häiriöttömän paranemisen. Sidoksella on suuri imukyky.
8. Sidos aiheuttaa mahdollisimman vähän kipua, kun se laitetaan tai poistetaan (haavaan tarttumaton sidos).
9. Sidos estää tehokkaasti haavaympäristöä kastumiselta, mutta se on poistettavissa ilman traumaa ja ihon kuoriutumista (reunoiltaan kiinnittyvä sidos).
10. Sidos mukautuu hyvin anatomisesti erilaisiin paikkoihin.
11. Sidostuotetta on saatavilla, jotta hoidon jatkuvuus on varmaa.
12. Sidos täyttää CE-merkinnän vaatimukset.

Toissijaiset vaatimukset

13. Sidos on antimikrobisesti aktiivinen: se pystyy ehkäisemään paikallisen infektion ja hoitamaan sitä.
14. Sidos on hajua poistava tai vähentävä.
15. Sidos kykenee poistamaan tai inaktivoimaan kroonisen haavan eritteessä olevia haitallisia proteolyyttisiä entsyymejä.
16. Sidos on hemostaattinen.
17. Sidos puhdistaa tehokkaasti haavan kuolleesta kudoksesta.
18. Tarjolla on steriili vaihtoehto.
19. Sidos on kustannustehokas.
20. Sidos on esteettinen.
21. Erityksen määrän tai haavan koon seuraaminen on mahdollista (läpinäkyvyys).
22. Sidos suojaa haavaa ulkoiselta traumalta, pehmustaa ja tukee oikeanlaista asentoa.

Ihanteellisten haavasidosten ensi- ja toissijaisista ominaisuuksista kerrotaan oheisessa luettelossa. Mikään haavatuote ei sisällä kaikkia näitä ominaisuuksia, mikä ei ole tarpeellistakaan, sillä useimpien komplisoitumattomien akuuttien avonaisten haavojen suojaksi riittää haavaan tarttumaton side. Erityisvalmisteita käytetään harkitusti, eivätkä ne ole ensisijainen sidosvalinta haavoihin.

Käytössä olevista haavanhoitotuotteista tulee tietää vähintään seuraavat asiat:

- Mikä on tuotteen käyttötarkoitus?
- Miten tuote oletettavasti vaikuttaa haavan paranemiseen?
- Mitä rajoituksia on tuotteen käytössä (vasta-aiheet)?
- Mitä ainesosia tuotteessa on?
- Onko tuotteessa vaikuttavaa ainetta?
- Minkälaiseksi tuote muuttuu haavalla aktivoituessaan?
- Mitä muutoksia tuote aiheuttaa haavapintaan (esim. värjäytyminen)?
- Milloin tuotteen käyttö tulee lopettaa ja tuote tulee vaihtaa toiseen?
- Miten tuotetta voi käyttää monipuolisesti ja luovasti?

11.2. Haavasidosten luokittelu

Haavasidosten luokittelun lähtökohtana voi olla tuotteen ainesosa, rakenne (kuva 11.1.), sijainti haavalla, vaikutusmekanismi tai toimintatapa. Tuotevalikoima on niin kirjava, ettei mikään luokittelu ole täysin kattava. Yksittäinen tuote voidaan liittää useaan eri ryhmään, sillä nykyaikaiset sidokset saattavat sisältää useita eri aineosia (yhdistelmäsidokset) ja samasta materiaalista valmistetaan useita erilaisia tuotteita eri menetelmin (kuva 11.3.). Useat tuotemerkit vastaavat toisiaan vaikutusmekanismiltaan ja toimintatavaltaan, vaikka ne olisivat koostumukseltaan hyvinkin erilaisia.

Tässä kirjassa erilaiset sidokset ja valmisteet on luokiteltu pääasiassa geneerisen nimensä perusteella. Joissakin tapauksissa on kuitenkin ollut selkeämpää luokitella valmisteet tuoteryhmittäin (esim. harsosidokset, haavatyynyt ja -teipit).

Tekoihot (luku 11.2.), kasvutekijätuotteet (luku 11.3.) arpituotteet (luku 22.7.) ja tukisidokset (luku 18.3.1.) on käsitelty kyseisiä aiheita koskevissa luvuissa. Luettelosta on jätetty pois apteekkivalmisteet ja värilliset penslausaineet sekä sairaalakäyttöön tarkoitetut erikoispakkaussetit.

11.2.1. Vaikutusmekanismin mukainen luokittelu

Vaikutusmekanismin erojen mukaan sidokset luokitellaan passiivisiin (inaktiivisiin), aktiivisiin, interaktiivisiin ja biologisiin haavasidoksiin. Joissakin luokitteluissa interaktiiviset sidokset on luokiteltu aktiivisten sidosten yhdeksi alatyypiksi, ja joissakin ne ovat itsenäinen luokka.

Passiiviset haavasidokset ovat tuotteita, joissa ei ole vaikuttavaa ainetta ja jotka eivät vaikuta aktiivisesti haavapohjaan tai haavaeritteen soluihin. Passiivisista sidoksista käytetään usein myös nimitystä ”perussidokset”. Passiivisia tuotteita ovat

- harso- ja kuitutaitokset sekä haavatyynyt
- kiinnitys- ja tukisidokset

- haavakontaktituotteet (rasvaharso-, kangas- ja silikonipintaiset verkkosidokset)
- paranemista tukevat tuotteet (arvenhoito, tukisidokset, kevennysterapia).

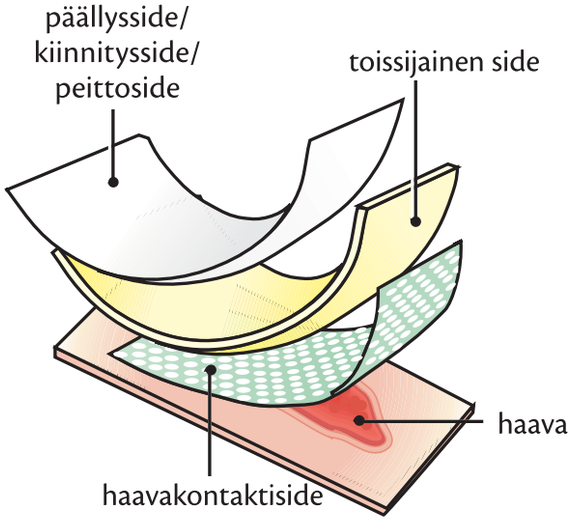
Aktiiviset haavasidokset vaikuttavat aktiivisesti eri mekanismeilla paranemisen edistämiseen. Aktiivisia tuotteita ovat
- lääkeainetta sisältävät tuotteet
- antiseptistä tai antimikrobista ainetta sisältävät tuotteet
- kasvutekijä- ja tekoihovalmisteet
- erikoisvalmisteet (haavaeritteen solutoimintaan vaikuttavat tuotteet).

Interaktiivisilla haavasidoksilla on useita ihanteellisen haavasidoksen ominaisuuksia. Interaktiivisissa sidoksissa on vaikuttava ainesosa tai ne on käsitelty siten, että ne aktivoituvat kudoseritteestä tai ne aktivoidaan nesteellä. Interaktiivisia tuotteita ovat
- alginaatit
- hydrokuitu- ja geeliytyvät kuitukangastuotteet
- hydrogeelit
- hydrokolloidit
- vaahtosidokset
- hydrofobiseksi käsitellyt kankaat
- kyllästetyt harsokankaat, joissa on vaikuttava ainesosa
- nesteellä aktivoidut tai aktivoitavat tuotteet
- yhdistelmätuotteet (interaktiivisten tuotteiden yhdistelmäsidokset).

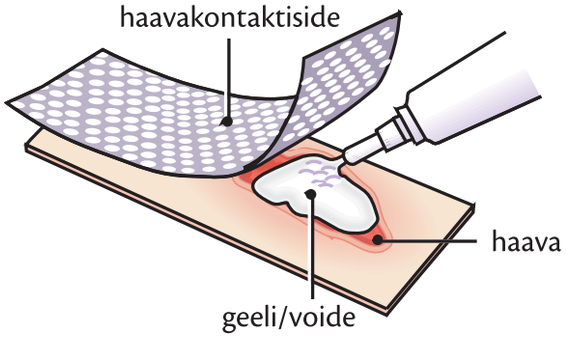
Biologiset tuotteet sisältävät kasvutekijöitä tai ovat ihmis- tai eläinperäisiä.

Muita tuotteita ovat
- haavanhoitolaitteiden yhteydessä käytettävät sidokset
- ihonsuoja-aineet
- penslaustuotteet.

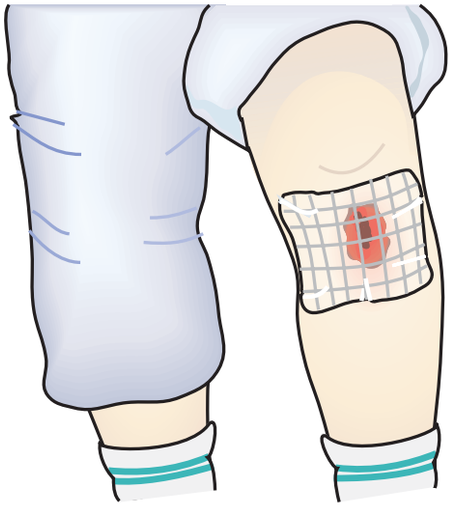
Kuva 11.1. Erilaisten sidosten sijainti haavaan nähden



A. Haavasidoksen rakenteesta riippuvat tuotteen nimitykset



B. Haavakontaktiside, jonka alla voi olla myös geeli, voide tai nestemäinen hoitoaine.



C. Ensisijainen side

11.2.2. Tuotteen sijaintiin haavalla perustuva luokittelu

Haavakontaktiside ja ensisijainen side ovat aina haavapintaa vasten. Haavakontaktiside tarvitsee aina toissijaisen sidoksen. Ensisijaisen siteen rakenteesta riippuu, tarvitseeko se myös toissijaisen sidoksen. Toissijainen sidos voi olla suojaava, eritettä itseensä lukitseva ja kosteutta ylläpitävä, ja se voi toimia myös kiinnityssidoksena (kuva 11.1.). Luokittelun mukaisia tuotteita ovat

- haavakontaktiside (engl. wound contact layer)
- ensisijainen side (engl. primary dressing)
- toissijainen side, päällysside ja peittoside (engl. secondary dressing)
- kiinnitysside (päällysside, peittoside).

11.2.3. Toimintatavan mukainen luokittelu

Tarkoituksenmukaisten tuotteiden valinta vaatii haavan oireiden ja siinä olevan kudoksen tunnistamista, haavan hoitoperiaatteen tietämistä ja haavasidosten toimintatavan (mm. autolyyttinen, entsymaattinen) (luku 6.3.1.) ja ominaisuuksien (mm. imukyky) tuntemista. Toimintatavan luokittelun mukaisia tuotteita ovat

- entsymaattiset tuotteet
- autolyyttiset tuotteet
- kemialliset, antiseptiset tai antimikrobiset tuotteet
- biologiset tuotteet
- hydrofobiset ja -fiiliset tuotteet
- haavaeritteen solutoimintaan vaikuttavat tuotteet.

11.2.4. Haavan värin ja syvyysluokituksen mukainen hoitoperiaate

Hoitoperiaatteen mukainen luokittelu (luku 14.2.) auttaa haavaa hoitavaa muun muassa tuotevalikoiman rajaamisessa. Useimmissa toimipisteissä tuotevalikoimaksi riittää perustuotteiden lisäksi 1–2 erilaista ihanteellista hoitotuotetta, jotka on valittu kuhunkin hoitoperiaatteeseen (suojaaminen, puhdistaminen, kosteuttaminen, infektion hoito jne.). Valituista tuotteista tarvitaan vielä erikokoisia ja mallisia vaihtoehtoja. Hoitoperiaatteen sisältäviä luokituksia ovat mm.

- avoimen haavan väriluokitus VPKM (luvut 5.5. ja 14.2.)
- NPUAP–EPUAP painehaavojen syvyysluokitus (luku 19.4.3.)
- palovammaluokitus (luku 16.1.).

11.2.5. Geneerisen nimen mukainen luokittelu

Geneerisen nimen mukainen luokittelu ilmaisee sidoksen päävalmistusaineen nimen, mikä helpottaa tunnistamaan samantyyppiset sidokset omaksi ryhmäkseen. Potilaalle tarkoitetuissa haavanhoito-ohjeissa käytetään ensisijaisesti geneeristä nimeä. Sulkuihin voi merkitä vaihtoehtoisia tuotenimiä. Tietyn tuotemerkin hankkiminen voi olla hankalaa ja kallista, vaikka saatavilla olisi vastaava edullinen tuote. Tuotteen kauppanimi kannattaa mainita, jos kyseessä on yhdistelmäsidos tai sellainen tuote, jolla ei ole rinnakkaisvalmisteita samassa tuoteryhmässä.

11.3. Erilaisten haavasidosten ominaisuudet ja käyttö

11.3.1. Harso- ja kuitusidokset

Lääketieteellisiin tarkoituksiin tehdyt sideharso- tai kuitusidokset ovat perinteisten haavatyynyjen ohella yksinkertaisen haavanhoidon perussidoksia. Puuvillainen sideharso kehitettiin 1800-luvulla, kun puuvillakankaasta poistettiin öljyinen ainesosa, mikä teki siitä imukykyisen. Haavanhoitokäyttöön tarkoitettu harsosidos syntyi, kun puuvillakankaaseen laitettiin valkaistu sideharso.

Ominaisuudet. Puuvillainen sideharso on ohutta, löysää ja avointa kudontaa. Avoimen kudosrakenteensa ansiosta sidos on erittäin kevyt ja hengittävä. Puuvillaisen sideharson vaihtoehdoksi on kehitetty viskoosista ja polyesteristä valmistettu harsokuitutaitos. Kuituharso on halvempi kuin sideharsotaitos. Se ei myöskään pölyä, eikä siitä irtoa nukkaa haavalle. Molempia valmisteita on erikokoisina taitoksina ja kierresiteinä steriileinä ja tehdaspuhtaina.

Kuitukankaasta on saatu haavaa hoitava tuote (Mesalt®), kun se on kyllästetty natriumkloridilla (keittosuola), joka aktivoituu haavaeritteestä.

Käyttö. Harsotaitoksia käytetään ensisijaisena tai toissijaisena sidoksena haavojen suojaamiseen tai haavaeritteen imemiseen. Lisäksi niitä käytetään kostean kompressin tekemiseen. Kuitutaitoksia voidaan käyttää myös haavan mekaaniseen puhdistamiseen. Kun side- tai kuitutaitos kuivuu, se tarttuu herkästi kiinni haavapintaan ja sen vuoksi ne eivät sovi epitelisoivan tai granuloivan haavan ensisijaiseksi sidokseksi.

Taitoksiin voi imeyttää hydrogeeliä, hunaja- tai pihkavoidetta. Vaihtoehtoisesti näitä voi levittää (1–2 cm) haavaan, minkä jälkeen haava peitetään kevyesti möyhennetyillä taitoksilla. Näin tehtynä sidos soveltuu erityisesti onkaloiden, syvien, vähän erittävien ja fibriinikatteisten sekä nekroottisten haavojen ensisijaiseksi sidokseksi (luku 14.1.4.).

Natriumkloridilla kyllästetty kuitukangas sopii vain erittävien haavojen ja haavaonkaloiden sidokseksi, ja se laitetaan aina haavan kokoisena ja muotoisena. Jos sidos ulottuu haavareunojen yli, haavaerite leviää sidoksessa ja aiheuttaa haavareunojen maseroitumisen lisäksi haavaympäristön rikkoutumisen ja kirvelyä.

11.3.2. Putkisidokset ja kierresiteet

Puuvillaharsoa valmistetaan erivahvuisina tiheäsilmäisinä tai verkkomaisina putkisidoksina (engl. tubular bandage) ja erivahvuisina kierresiteinä. Putkisidokset ovat yleensä hyvin kehoon muotoutuvia, ja ne joustavat niin pituus- kuin leveyssuuntaan. Värillisiä putkisidoksia valmistetaan myös froteemaisena. Paksut putkisidokset ovat jonkin verran puristusta ja painetta antavia (kuva 22.6. A).

Itsekiinnittyviä kierresiteitä valmistetaan esimerkiksi puuvillasta, polyesteristä ja joustavuutta antavasta elastaanista (kuva 22.6. C).

Tukea antavia kierresiteitä kutsutaan puhekielessä yleisesti ”ideaalisiteiksi”. Niiden valmistusaineita ovat puuvilla, viskoosi ja elastiini tai lycra. Tuotteena se ei vastaa sääriturvotuksen hoitoon tarkoitettuja tukisiteen ominaisuuksia (luku 18.3.1.). Pehmustavat kierresidokset valmistetaan pääasiassa 100-prosenttisesta polyesterikuidusta tai dacronista. Nämä materiaalit ovat vettä hyl-

kiviä ja kestävät puristusta, joten niiden pehmustusvaikutus säilyy kipsinkin alla.

Käyttö. Putki- ja kierresidoksia käytetään toissijaisena sidoksena sidosten kiinnittämiseen ja tukemiseen. Niiden käyttömahdollisuudet ovat monipuoliset, ja niitä voidaan käyttää luovasti koko vartalon alueen sidosten paikoillaan pitämiseen. Puuvillaisia, saumattomia putkisidoksia voidaan käyttää suoraan iholle esimerkiksi kipsin ja tukilastan alla ja suojaamaan vaatteita rasvatulta iholta.

Itseensä tarttuvia kierresiteitä ja tukevia elastisia putkisiteitä käytetään myös parantumisvaiheessa olevien palovammojen, ihonsiirteiden ja kielekkeiden jälkeisen turvotuksen ja arpien ehkäisyyn (luku 22.7.).

Tukea antavia kierresiteitä käytetään tukisiteeksi venähdyksiin, urheiluvammoihin ja tilanteissa, joissa halutaan haavasidoksen päälle lisäkompressiota vuodon ja paikallisen turvotuksen estämiseksi.

Kierresidoksia käytettäessä tulee tarkistaa, ettei sidos purista (erityisesti joustamaton materiaali) eikä side aiheuta terveen ihon vauriota (kuva 11.2.). Hengittävien sidoksien (mm. vaahtosidokset, hydrokolloidit) alla lämpötila haavassa saattaa nousta liian korkeaksi, jolloin niiden hengittävyydestä ei ole toivottua hyötyä, jos side on peitetty monikertaisilla kierresidoksilla tai paksuilla putkisidoksilla. Päällimmäiset sidokset tulee siten poistaa väliaikaisesti päivittäin. Toiminnallisiin suoja- ja tukisidoksiin, lihas-, nivelside- ja jännevammoihin tarkoitettuja **liimasiteitä** ei käytetä haavasidoksina.

© LIZBETH SAINE

Kuva 11.2. Kiristävä kierreside on aiheuttanut haitallisen turvotuksen jalkapöytään.

11.3.3. Haavatyynyt

Haavatyynyt kuuluvat haavanhoidon edullisiin perustuotteisiin. Ne kehitettiin lisäämällä harsosidoksen taustalle imukykyinen kerros. Nykyaikaisissa haavatyynyissä on tavanmukaisiin selluloosa- tai puuvillavanutyynyihin verrattuna useita lisäominaisuuksia.

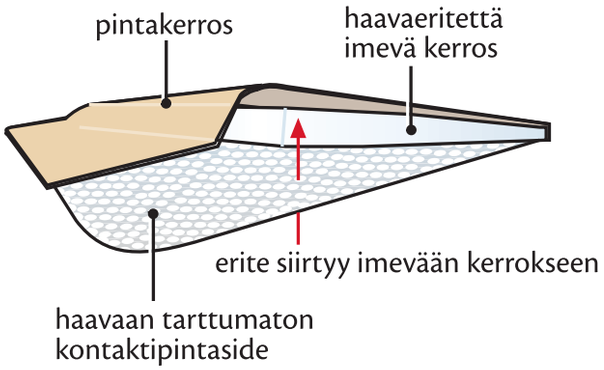
Ominaisuudet. Haavatyynyt on yleensä valmistettu pehmeästä viskoosista, selluloosasta, puuvillasta tai näiden yhdistelmistä. Ne ovat monikerroksisia, ja niiden paksuudessa, muotoutuvuudessa, taipuvuudessa ja imukyvyssä on suuria eroja. Suoraan haavapintaa vasten laitettavissa nykyaikaisissa haavatyynyissä on silkkimäinen tai verkotettu (silikoni-, polyesteri-, polyetyleeni- tai kuitukangas-) sisäpinta, jossa sisin kerros on eritettä imevä.

Suuri imukyky (**superabsorboiva**) on voitu saada aikaan lisäämällä sidokseen muun muassa erityiskuituja tai polymeerirakeita, jotka eritettä imiessään laajenevat tai geeliytyvät (Eclypse™, Curea™). Eritteen imeytyminen ja lukkiutuminen sidokseen estää eritteen valumisen sidoksesta pois, vaikka

siihen osuisi painetta. Sidoksessa voi olla myös antimikrobista ainetta (mm. hopeaa, hiiltä, alumiinipinnoitetta). Monikerroksisia haavatyynyjä ei voi leikata, jottei sisällys tule ulos sidoksesta (kuva 11.3.). Haavatyyny tarvitsee erillisen kiinnityksen, jos siinä ei ole valmiina kiinnitysreunaa.

Nesteellä (Ringerin liuos) aktivoitu monikerroksinen tyynymäinen polyabsorbenttihaavasidos (TenderWet®) on valmistettu polyakrylaatista, polymeeristä, synteettisestä kuidusta, selluloosasta ja PE-kalvosta. Sidoksen kostea kontaktipinta estää sitä kiinnittymistä haavaan, ja sidos voidaan poistaa kivuttomasti. Sidos pitää haavapinnan sopivan kosteana.

Käyttö. Haavatyynyjen tarkoituksena on imeä verta ja kudosnestettä, hoitaa, pehmustaa ja suojata haavaa. Ohuita liimareunaisia haavatyynyjä käytetään leikkausten jälkeen haavan suojana ja komprimoimaan haavaa. Haavatyynyjä käytetään ensi- ja toissijaisena sidoksena.



Kuva 11.3. Yhdistelmäsidos, jossa on kolme kerrosta: 1. kerros: haavaan tarttumaton pinta (verkkomainen), 2. kerros: haavaeritettä imevä kerros (esim. rakeita tai kuituja) ja 3. kerros: sidoksen päällimmäinen kerros (värillinen esim. ruskea tai vaaleanpunainen).

- **Runsaasti itseensä imeviä haavatyynyjä** ei ole suositeltavaa laittaa haavalle, jossa on runsaan verenvuodon vaara (arteriavuoto), jotta vuodon ilmestymistä ja määrää voidaan seurata välittömästi.
- Ringerin liuoksella **aktivoitu sidos** sopii hyvin mm. sellaisiin haavoihin, joita tulee tarkkailla päivittäin, koska sidos pysyy aktiivisena 24 tunnin ajan.

11.3.4. Haavateipit ja kiinnelaastarit

Haavateipit ja kiinnelaastarit kuuluvat haavatuotteiden perusvalikoimiin. Iholle hellävaraisia laastareita ja teippejä edeltäviä punaisia ”heftoja” valmistettiin kankaasta, ja ne sisälsivät luonnonkumia ja hartsia. Ne kiinnittyivät tiukasti ihoon, ja niiden liimasta jäi ihoon jäämiä. Lisäksi niiden poistaminen oli usein kivuliasta.

Ominaisuudet. Haavateippejä ja kiinnelaastareita valmistetaan mikrohuokoisesta kuidusta, asetaattisilkistä, polyuretaanivaahdosta ja -kalvosta sekä huokoisesta polyesterikankaasta. Liima-aineena käytetään yleensä vähän allergisoivaa ja iholle hellävaraista polyakrylaattiainetta, tai haavateipeissä on sinkkioksidiliimapinta. Haavateippejä on sekä tiiviitä ja kosteutta läpäisemättömiä tai läpäiseviä ja hengittäviä. Kuitukankainen iholle hellävarainen haavateippi (ihoteippi) on hyvin huokoinen, ilmaa ja kosteutta läpäisevä. Iholle hellävaraisessa haavansulkuteipissä oleva elastinen polyamidineule joustaa

ja muotoutuu haavaturvotuksen mukaan ja palautuu ennalleen turvotuksen laskemisen jälkeen. Elastisissa liimautuvissa kiinnitysharsoissa ja -kankaissa on helposti irtoava taustapaperi.

Käyttö. Kiinnelaastareita, kiinnitysharsoja ja -kankaita käytetään sidosten, katetrien ja kanyylien kiinnittämiseen. Iholle hellävaraisia teippejä käytetään kirurgisen haavan sulkemiseen, tukemiseen ja pienten nirhamien suojaamiseen.

Teippien aiheuttamat rakkulat ja ihorikot saattavat johtua kiristävästä teipistä, joka aiheuttaa ihon pinnallisen venyttymisen teipin alla tai reunoilla (kuva 11.4.). Venyttyminen puolestaan aiheuttaa ihovaurion ja rakkuloiden muodostumista. Yliherkkyys jollekin aineosalle tulee myös ottaa huomioon, sillä jotkin tuotteet sisältävät muun muassa lateksia, luonnonkumia ja hartsia. Kosteutta läpäisemättömien teippien ja kangasliimasidosten alle voi kertyä verta ja kudosnestettä.

© HELVI HIETANEN

Kuva 11.4. Haavateipin reunan kiristyksestä aiheutuneet rakkulat

11.3.5. Haavakontaktisidokset

Haavakontaktisidokset (engl. wound contact layers) ovat helppokäyttöisiä, ohuita, verkkomaisia tai kangasmaisia tekstiilimateriaalista tehtyjä eritettä läpäiseviä sidoksia (taulukko 11.1.). **Rasvaharsoverkkosidokset** (engl. Tulle gras by Lumiere) taas kehitettiin ensimmäisen maailmansodan aikana. Puuvillasta tehty verkkokangas päällystettiin parafiinilla ja pienellä määrällä Perun balsamia, joka toimi mietona antiseptisena aineena. Perun balsami kuitenkin jätettiin pian pois, koska siinä oli paljon allergisoivia ainesosia.

Rasvaharsoverkkosidokset ovat halpoja yksinkertaiseen haavanhoitoon tarkoitettuja perustuotteita. Nykytekniikalla kehitetyt haavaan tarttumattomat verkko- ja kangassidokset ovat kalliimpia kuin perinteiset sidokset, mutta niiden käyttöaika haavalla on pidempi eikä niiden poistaminen aiheuta kipua.

Ominaisuudet. Haavakontaktisidoksia on sekä passiivisia että interaktiivisia, ja niiden materiaalit ja verkkomaisuus eroavat huomattavasti toisistaan. Sidokset ovat hyvin muotoutuvia. Niitä voi myös leikata, ja niiden käyttö on yksinkertaista. Nestettä läpäisevä tekoihokalvo (Suprathel™) eroaa muista haavankontaktipintatuotteista muun muassa siten, että kalvoa ja sen päällä olevaa rasvaverkkoa ei poisteta vaan se poistuu itsestään hilsehtimällä haavan parantumisen jälkeen (luvut 11.2. ja 16.1.4.).

Käyttö. Passiivisia haavakontaktisidoksia käytetään pinnallisten puhtaiden ja vähän erittävien haavojen ensisijaisena sidoksena (nirhaumat, I–II asteen palovammat, ihon ottokohta, säärihaava, rakkulat ja ihonsiirteet).

Taulukko 11.1. Haavakontaktisidosten valmistemuotoja

Passiiviset	Rasvakäsitellyt harsoverkot (vaseliini-, parafiini- tai glyseriinikyllästäminen) Silkkimäinen polyamidikangas (Dermanet™, 3M Tegapore™ Wound Contact Material, Surfasoft™) Silikonipintaiset verkkosidokset (Mepitel® One, Silflex™, Askina® SilNet, Spycra Contact)
Inter-aktiiviset	Hydrogeelillä tai hydrokolloidihiukkasilla kyllästetty kuitukangas (L Mesitran™ Net, Intrasite™ Conformable) Asetaattisilkkinen verkkosidos - metalli-ioneja sisältävät (3M Tegaderm™ Matrix) - hydrofobiseksi käsitelty asetaattisilkki (Sorbact™) Nanokristallihopeaa sisältävä polyesteriverkko (Acticoat™ Flex 3 ja 7) Hopeasulfaattia sisältävä polyuretaanivaahtoside (Mepilex® Transfer Ag) Hopeasulfadiatsiinia sisältävä rasvaverkko (Physiotulle™ Ag) Synteettinen maitohappoperäinen tekoihokalvo, laktokapromeeri (Suprathel™)

Haavaan tarttumattomilla verkkosidoksilla ja kangassidoksilla voidaan vuorata laajojen syvien haavojen pohja ja haavojen reunat minkä tahansa tuotteen alla estämään sidoksen tarttuminen haavaan (luku 14.2.) Rasvaharso- ja silikonipintaista verkkoa voidaan käyttää myös geelien ja voiteiden päällä, jotteivät ne pääse leviämään haavaympäristöön (kuva 11.1.B).

Rasvaharsoverkko pitää vaihtaa vähintään joka toinen päivä, koska rasvan imeytyessä haavaan sidos tarttuu kiinni haavapohjaan. Silikonipintainen verkko tai kangasverkko ei kasva kiinni haavaan, ja ne voivat olla haavalla jopa kaksi viikkoa siten, että vain päällimmäisiä sidoksia vaihdetaan tarvittaessa.

- Rasvainen verkko voi maseroittaa pinnallisen haavan reunoja, ja se liukuu helposti pois paikoiltaan.
- Silikonipintaista verkkoa voi olla hankala käsitellä, koska se tarttuu helposti suojakäsineisiin. Ongelma poistuu, kun käsineen sormenpäät kostutetaan.
- Kuivan kangasverkon käsittelyä helpottaa haavapohjan tai kankaan kostuttaminen.
- Kostea kangas muotoutuu ja pysyy paikoillaan paremmin, jos se puristellaan taipuisaksi.

Interaktiivisia haavakontaktisidoksia käytetään kontaminoituneen ja infektoituneen haavan hoidossa. Tekoihokalvoa käytetään erityisesti laajojen pinnallisten palovammojen ja ihonottokohtien ensisijaisena sidoksena (luku 16.1.4.). Haavakontaktisidokset soveltuvat erityisesti hyvän muotoutuvuutensa ja isojen tuotekokojensa vuoksi myös pohjaltaan epäsäännöllisten ja laajojen haavojen pohjalle.

11.3.6. Haavakalvo

Ensimmäiset haavakalvot valmistettiin 1970-luvun alussa, ja niitä käytetään edelleen monipuolisesti. Polyretaanikalvo (engl. polyurethan film) on ensimmäinen nykyteknologian kehittämä haavassa kosteutta ylläpitävä ja hengittävä haavaside. Polyuretaanikalvon rinnalle samaan

käyttötarkoitukseen on tullut uusi valmiste, joka on pinnaltaan silikonikäsitelty (Safetac®-teknologia). Polyuretaanikalvoa on sekä levynä että kalvonauhana.

Ominaisuudet. Haavakalvo on hengittävä ja vesihöyryä, happea ja hiilidioksidia läpäisevä, mutta se suojaa haavaa kastumiselta ja ulkoapäin tulevilta mikrobeilta. Kalvon alla haava pysyy sopivan kosteana ja iho pystyy hengittämään lähes normaalisti. Kalvo on erittäin ohut, läpinäkyvä ja joustava (elastinen). Se muotoutuu hyvin kehon ulokekohtiin joustavuutensa ansiosta. Haavakalvo voi olla paikallaan useita päiviä, koska sen läpinäkyvyyden vuoksi haavaa on helppo tarkkailla.

Kalvon toinen puoli on käsitelty ihoa ärsyttämättömällä polyakrylaattiliimalla, mikä tekee kalvosta hyvin paikallaan pysyvän (Opsite™, Hydrofilm™, Suprasorb®F, 3M™ Tegaderm™, Transeal™). Silikonikäsitellyssä haavakalvossa (Mepitel® Film) ei ole liima-ainetta, ja se on hieman pehmeämpi kuin polyuretaanikalvo. Kalvot kiinnittyvät vain kuivaan ihoon.

Ihon suojaukseen tarkoitettua polyuretaanikalvoa valmistetaan myös suihkemuodossa ja iholle levitettävänä geelinä tai voiteena, joka ei sisällä alkoholia tai vaseliinia (Cavilon™). Tuote kuivuu nopeasti ja muodostaa iholle hengittävän ja suojaavan kalvon. Ihonsuojaaine ei aiheuta kirvelyä vahingoittuneella tai rikkoutuneella iholla, eikä sitä tarvitse poistaa.

Käyttö. Haavakalvot sopivat vähän erittävien puhtaiden pinnallisten ja kirurgisten haavojen hoitoon ja erityisesti suojaamaan uutta epitelisoituvaa haavaa (ihon ottokohta, abraasio, hankauma ja rakkula), kunnes haava on täysin parantunut. Lisäksi ne sopivat pinnallisen palovamman tai painehaavan hoidoksi. Kalvon laittaminen suoraan haavapintaan vaatii harjaantumista. Kalvoa ei saa venyttää, koska se saattaa aiheuttaa ihon rakkulointia (kuva 11.4.). Haavakalvoa voidaan pitää epitelisoivalla haavapinnalla yhtäjaksoisesti runsaat kaksi viikkoa. Kun haava epitelisoituu, kalvo alkaa irrota hilsehtimällä parantuneelta haavalta (kuva 11.5.). Liian aikainen poistaminen esimerkiksi ihon ottokohdasta voi irrottaa herkän epiteelikudoksen (luku 14.3.2.).

Kalvoa käytetään estämään kosteaa kompressia kuivumiselta, mutta sillä ei peitetä infektoitunutta haavaa. Tyynyllisiä kalvosidoksia käytetään erityisesti suljetun leikkaushaavan suojaamisessa, katetrien ja dreenien kiinnityksessä. Kalvonauhaa käytetään haavasidosten kiinnittämiseen.

Ihonsuoja-aineilla suojataan haavaa ympäröivää tervettä ihoa hiertymiltä, hautumilta ja eritteiden aiheuttamalta ärsytykseltä (luku 14.1.3.). Lisäksi niitä voidaan käyttää ehkäisemään avannetuotteiden ja teippien aiheuttamaa ihoärsytystä (luku 14.2.13.). Aineen levittämisen jälkeen sen annetaan

© LIZBETH SAINE

Kuva 11.5. Haavakalvo irtoaa atraumaattisesti haavapinnalta, kun haava on täysin epitelisoitunut. Kuva on otettu kaksi viikkoa leikkauksen jälkeen.

kuivua täysin ennen kuin iholle laitetaan vaatteita tai haava peitetään. Taipeiden ja rinnanalusten ihopinnat pidetään erillään kunnes kalvo on kuivunut, etteivät ihopinnat tartu toisiinsa kiinni. Ihonsuoja-aine pysyy paikallaan jopa 72 tuntia.

- Ihonsuoja-aineen käyttö elektrodin alla voi vaikuttaa signaalin laatuun. Voiteiden ja rasvojen käyttö yhtäaikaisesti heikentää ihonsuoja-aineen suojaavia ominaisuuksia.
- Alipaineimuhaavanhoidossa käytettävät kalvot ovat täysin hengittämättömiä ja läpäisemättömiä erikoiskalvoja (kuva 10.1.).

11.3.7. Hydrokolloidit

Hydrokolloidit tulivat markkinoille muutamaa vuotta haavakalvon kehittämisen jälkeen. Nämä ovat edelleen laajassa käytössä ja monen tuotteen ainesosana. Ensimmäiset hydrokolloidit olivat kaksikerroksisia levyjä, joiden pintakerroksena oli haavakalvo. Alimmainen kerros on valmistettu luonnollisista materiaaleista sekä synteettisistä polymeereistä. Tuotteet sisältävät pääosin karboksimetyyliselluloosaa (CMC), mutta ne voivat sisältää myös gelatiinia, elastomeeria, keinotekoista hartsia, lateksia, mineraaliöljyä tai pektiiniä. Hydrokolloidituotteita on levyinä, pastana, kuituna sekä geelinä ja yhdistettynä hydrokuitu- tai alginaattisidokseen.

Ominaisuudet. Hydrokolloidipartikkelit imevät itseensä haavaeritettä, ja levy geeliytyy hyytelömäiseksi alapinnaltaan eritteen ja lämmön vaikutuksesta. Pinta pitää haava sopivan kosteana, mikä suojaa uudiskudosta ja edistää fibriinikudoksen ja nekroosin irtoamista autolyyttisesti. Joistakin hyytelöityneistä hydrokolloidilevyistä tarttuu jäämiä haavapintaan, jotka poistuvat haavalta haavaa puhdistaessa. Haavalevy muotoutuu hyvin haavapintaan ja kiinnittyy kuivaan ihoon tiiviisti ja on vettä läpäisemätön.

Pinnassa olevan haavakalvon hengittävyyden mukaan hydrokolloidit ovat joko läpäisemättömiä (okklusiivisia) (Duoderm™) tai läpäiseviä (semiokklusiivisia) (Hydrocoll III, Comfeel Ulcus, 3M™ Tegaderm™ Hydrocolloid, Suprasorb® H) sidoksia. Haavalevyn läpi voi seurata erityksen määrää sidoksessa. Sidos vaalenee ja turpoaa haavan kohdalta. Tuotteita on erimuotoisia, -kokoisia ja -paksuisia. Ilman kiinnitysreunaa olevia levyjä voi leikata. Yhdistelmäsidoksessa hydrokolloidiin on lisätty alginaatti- tai hydrokuitukerros (Versiva™, Biatain® Super) lisäämään imukykyä. Hydrokolloidipastan sidosaineena on mineraaliöljy.

Käyttö. Hydrokolloidit soveltuvat epitelisoivien ja granuloivien sekä fibriinikatteisten vähän tai kohtalaisesti erittävien haavojen hoidoksi sekä suojaamaan hiertymiä ja nirhaumia (kuva 11.6.). Ne eivät sovellu infektoituneiden haavojen hoitoon tai sellaisiin haavoihin, joissa on suuri infektioriski (esimerkiksi diabeetikon jalkahaavat), koska okklusiivinen ominaisuus voi lisätä bakteerikasvun riskiä. Hydrokolloidilevyjä käytetään pääasiassa ensisijaisena sidoksena, mutta niitä voidaan käyttää myös toissijaisena sidoksena esimerkiksi alginaatti- tai hydrokuitusidoksen päällä. Hydrokolloidilevyä voi lämmittää ennen haavalle laittamista käsien välissä, jotta se muotoutuisi ja kiinnittyisi hyvin haavapintaan. Haavalevy laitetaan

noin 3 cm haavareunojen yli. Hydrogeelillä tai hydrokolloidipastalla voi täyttää syvän haavan tai haavapohjan epätasaisuuksia levyn alla. Hydrokolloidilevyt vaihdetaan 3–7 päivän välein ja ennekuin erite on levinnyt reunoille asti.

> Hydrokolloideissa on erityinen haju niiden aktivoituessa, mikä on niille tyypillinen ominaisuus ja ei johdu haavasta. Jos runsaasti erittävää haavaa hoidetaan hydrokolloidilla, edistää se haitallisen hypergranulaation kasvua haavan paranemisympäristön ollessa liian kostea. Jos haavassa on hypergranulaatiota tai haavanreunat ovat maseroituneet, hydrokolloidin käyttö lopetetaan kunnes haitalliset muutokset ovat parantuneet.

11.3.8. Hydrogeelit

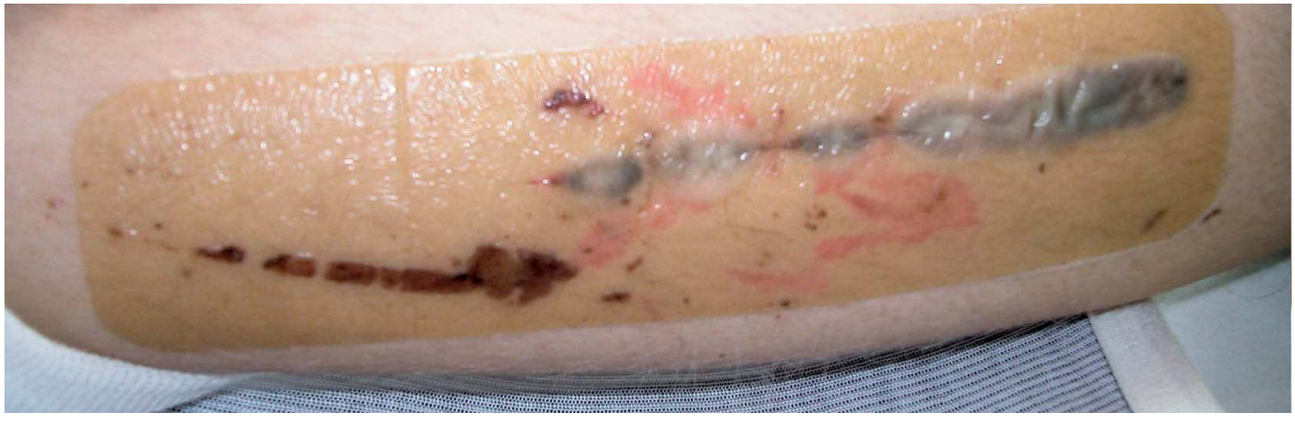
Hydrogeeliä esiintyy luonnossa ja sitä on löydetty myös sarveiskalvosta ja rustosta. Synteettistä hydrogeeliä on haavatuotteiden lisäksi mm. piilolinsseissä, EKG-elektrodeissa ja liima-aineissa. Suomessa hydrogeeliä alettiin käyttää haavanhoidossa enenevässä määrin vasta 1990-luvulla ja nyt se on yksi haavanhoidon perustuotteista. Hydrogeelivalmisteita on geelinä, verkkosidoksena ja kiinteänä haavalevynä.

Ominaisuus. Useimmat hydrogeelit ovat läpinäkyviä, puoliläpäiseviä, ja sisältävät pääasiassa vettä (30–98 %) ja geeliä muodostavaa polymeeriä. Geelimäisiä notkeita valmisteita on useita eri tuotemerkkejä. (Intrasite ™Gel, Askina® Geeli, DuoDERM® Hydrogeeli, Hydrosorb ™Gel, Suprasorb® G -geeli, L-Mesitran™ Soft).

Hydrogeelejä on myös alginaattisekoitteisena (Comfeel™ Purilon Gel). Alginaatti lisää imukykyä ja kiinteyttä. Geeliin lisätty natriumkloridi (0,9 % (Normlgel®) tai 20 % (Hypergel®)) tehostaa nekroosin kosteuttamista ja hajoamista sekä antimikrobista vaikutusta.

Hydrogeelit puhdistavat haavaa autolyyttisesti kosteuttamalla haavaa kuten hydrokolloiditkin (luku 6.3.2.). Geelin luoma kosteus edistää haavan puhdistumista pehmentämällä nekroosia ja fibriinikatetta.

Kiinteät hydrogeelilevyt (Hydrosorb™, ApoCure™ -hydrogeelisidos, Elasto-Gel™) ovat imukykyisiä ja hengittäviä sidoksia, jotka eivät myöskään tartu haavaan kiinni. Ne pysyvät paikoillaan geelin tarttuessa kiinni kuivaan ihoon. Hyvä tarttuvuus estää haavaeritteen leviämisen haavaympäristöön. Joitakin hyd-



© HELVI HIETANEN

Kuva 11.6 Hydrokolloidilevy nirhaumien päällä. Levyn läpi näkee erityksen määrän ja värin muuttumisen.

rogeelilevyjä voi tarvittaessa lämmittää tai viilentää. Hydrogeelilevyä ei voi leikata, sillä geeli valuu tuotteesta ulos.

Kuitukankainen, geelillä kyllästetty sidos (Intrasite™ Comformable) ja hydrofobiseksi käsitelty asetaattisilkki, joka on kyllästetty hydrogeelillä (Sorbact® gel), tarvitsevat toissijaisen sidoksen. Hydrogeelillä ei ole todettu olevan haitallista yhteisvaikutusta muiden haavanhoitotuotteiden kanssa.

Käyttö. Geelimuotoinen hydrogeeli soveltuu kuivien ja vähän erittävien haavojen sekä luun ja jänteen kosteana pitämiseen ja nekroottisen kudoksen ja fibriinikatteen sekä palovammakarstan irrottamiseen. Geeliä puristetaan suoraan haavan keskelle ja levitetään lähes haavareunoille asti ja peitetään sopivalla sidoksella tai geeliä ensin imeytetään harso- tai kuitukankaaseen. Taitokset laitetaan möyhennettyinä hieman haavaa pienempänä etteivät haavareunat maseroidu geelin levitessä haavapinnalla. Hydrogeelillä voi täyttää myös nekroottisen kapean onkalon tai sinuksen, jonka pohja on tunnettavissa, hieman reunojen alapuolelle asti ja peittää esimerkiksi haavakalvolla. Haavaa ja sen reunoja voi tarkkailla kalvon läpi.

Hydrogeelillä kyllästetyt kankaat soveltuvat mm. haavapohjaltaan epätasaisten pinnallisten haavojen hoidoksi. Kiinteää hydrogeelilevyä voi käyttää paranemisvaiheessa olevan granuloivan haavan, palovammasiirteiden ja arpikudoksen suojana painevaatteen ja säärihaavojen tukisidosten alla sekä painehaavojen ehkäisyssä (luku 22.6.1.) Glyseriini (glyseroli) lisättynä haavalevyyn (Elasto-Gel™) lisää nekroottisen kudoksen pehmentymistä ja ehkäisee sidoksen tarttumista haavaan (kuva 22.7.A). Hunajahydrogeeli (L- Mesitran Hydro™) haavanhoitotuote soveltuu myös erittävälle haavalle, koska se sidoksen rakenteen vuoksi pystyy imemään runsaasti eritettä itseensä. Hydrogeelien käyttöä ei suositella infektoituneen haavan hoitoon ilman antimikrobista vaikutusta. Geelisidokset vaihdetaan 1–3 päivän välein. Kiinteät hydrogeelilevyt (kuvat 11.1.C ja 22.7.A) vaihdetaan 3–7 päivän välein. Viilennettyjä hydrogeelilevyjä käytetään myös sädehoito- ja sytostaattivaurioiden ehkäisyssä ja hoitona (luku 14.2.14.). Hydrogeeliä voidaan käyttää voidemaisesti myös rupeutuneen ja hilsehtivän, halkeilevan tai vetistävän ihon hoitamiseen.

- Useiden hydrogeelien ainesosana on toukille myrkyllinen **propyleeniglykoli**. Ennen toukkahoidon aloittamisesta, tulee haava puhdistaa hyvin mekaanisesti, jos hoitona on ollut ko. ainetta sisältävä tuote (luku 14.1.5).
- Geeli maseroittaa herkästi haavaympäristöä, jos se pääsee leviämään haavanreunojen yli. Tämän vuoksi geeliä ei suositella säärihaavan hoidoksi tukisidoksen alle tai inkontinenssialueelle.

11.3.9. Vaahtosidokset

Polyuretaanivaahtosidokset eli foamit (engl. polyurethan foam) kehitettiin 1970-luvulla. Kehittelyn tavoitteena oli yhdistää haavakalvojen ominaisuudet ja kostean haavan hoidon periaate sekä sidoksen imukyvyn lisääminen. Haavaan tarttumattomat ja haavaympäristöön kevyesti tarttuvat tuotteet ovat uuden teknologian kehityksen tulosta.

Silikonipintaisissa tuotteissa silikonikerros hylkii vettä, mikä estää sidoksen tarttumisen haavaan. Vaahtosidokset otettiin nopeasti laajaan käyttöön niiden helppokäyttöisyyden ja monipuolisten käyttöaiheiden vuoksi. Vaahtosidoksia on haavalevynä, syvähaava- ja onkalotuotteina sekä useissa yhdistelmäsidoksissa.

Ominaisuudet. Vaahtosidoksia valmistetaan joko polyuretaanivaahdosta (esim. Allevyn®, Permafoam®, Advazorb®) tai silikonivaahdosta (Mepilex®). Käsittelyprosessissa polymeeriä vaahdotettaessa muodostuu siihen avonaisia soluja. Vastaavasti silikonivaahto on saatu aikaan katalysaattorin avulla elastomeerisilikonista. Avonaiset solut kykenevät imemään ja sitomaan itseensä haavaeritettä ja tämä luo haavalle kostean paranemisympäristön, joka edistää epitelisaatiota ja granulaatiota sekä edistää fibriinikatteen hajoamista autolyyttisesti. Uloin kerros sidoksessa on puoliläpäisevä haavakalvo. Onkalo- ja syvähaava tuotteissa (PolyWic™ syvähaavasidos) vaahtorouheet on suljettu polymeerikuoreen ja niissä ei ole ulointa pintakerrosta. Imukyky ja sen nopeus riippuu paitsi sidoksen paksuudesta, myös sidoksessa olevien solujen koosta sekä sidokseen kohdistuvasta paineesta. Useissa valmisteissa erite imeytyy kohtisuoraan ylöspäin (vertikaalisesti) eikä leviä haavaympäristöön sekä lukitsee eritteen sisälleen. Sidosten paksuus vaihtelee 1–7 mm välillä Joissakin sidoksissa erite turvottaa sidoksen pinnan haavan muotoiseksi (Biatain™) ja on siten täysin kontaktissa haavapintaan.

Vaahtolevy voi tarttua tiukasti kuivan tai vähän erittävän haavan pintaan. Joihinkin vaahtolevyihin on haavapintaan tarttumattomuutta ja eritteen läpäisevyyttä saatu aikaan lisäämällä kerros, joka on valmistettu joko hydrogeelistä (HydroTac™) tai -kolloidista, hydrofobisesta asetaattikankaasta tai silikonista.

Pinta-aktiivinen aine (F68) ja glyseriini (PolyMem®) edistävät haavan puhdistumista, hopea sekä aktiivihiili ehkäisevät ja hoitavat infektiota ja poistavat pahaa hajua. Vaahtosidokseen lisätty ibuprofeeni (Biatain Ibu™) vähentää kipua haavanhoidollisten ominaisuuksiensa lisäksi (luku 8.3.3.).

Vaahtosidoksesta ei jää kudosjäämiä haavapintaan eivätkä ne värjää haavapintaa, vaikka niissä olisi lisättynä hopeaa tai hiiltä. Ilman kiinnitysreunaa olevia vaahtosidoksia voi leikata.

© HELVI HIETANEN

11.7. Vaahtosidoksessa on imukyky täyttynyt. Sidos olisi pitänyt vaihtaa aikaisemmin niin, ettei erite ulotu reunoille asti.

Käyttö. Vaahtosidosten käyttöaiheita ovat erittävät akuutit avonaiset haavat, nirhamat,

rakkulat, ihon ottokohta, palovammat, onkalot ja fistelit sekä krooniset paine-, sääri ja jalkahaavat. Hopeaa sisältävät vaahtosidokset soveltuvat myös diabeettisen haavan hoidoksi. Vertikaalisesti eritettä imevä vaahtolevy soveltuu myös tukisidoksen alle sekä vaurioituneen haavaympäristön päälle. Vaahtosidokset vaihdetaan 3–5 päivän välein ja aina, kun imukyky on täyttymässä (kuva 11.7.).

Valmisteiden monipuolisuudesta johtuen vaahtotuotteet sopivat sekä pinnalliseen että syvään haavaan. Onkalonauha soveltuu erityisen hyvin fisteleihin ja onkaloihin, koska onkalossa oleva sidos ei mene kasaan kostuessaan eikä valahda onkalon suulle potilaan liikkuessa tai istuessa. Sen voi myös laittaa turvallisesti kapeaan onkaloon, koska nauhan vetolujuus ei heikkene kostuessa. Onkaloa ei saa tamponoida täyteen, jotta tuotteella on tilaa laajeta. Onkalo- ja syvähaavatuotteet tarvitsevat toissijaisen sidoksen.

Vaahtosidosten etuna on myös niiden muotoutuvuus ja pehmeys. Ne soveltuvat kehon ulkonevien ja kaarevien osien sidokseksi. Vaahtolevyn pysyminen kontaktissa haavapintaa vasten ja rullautumisen estäminen puettaessa varmistetaan näissä kohdin putkisidoksella tai kierresiteellä.

Ibuprofeenia sisältävä sidos soveltuu kivuliaiden säärihaavojen, vaskuliittihaavojen (luku 21.1.), painehaavojen ja jalkahaavojen hoitoon. Ibuprofeenin vaikutus alkaa heti, kun haavaerite kostuttaa sidoksen.

Ohuet silikonipintaiset haavasidokset soveltuvat vaikeasti paranevien harvinaisten haavojen sidokseksi (luku 21.). Safetac-tekniikan valmistamasta ohuen vaahtosidoksen (Mepilex® Lite) tehokkuudesta sädehoidon aiheuttaman eryteeman (luku 14.2.14.) hoidossa on saatu lupaavia tuloksia.

Useat vaahtosidokset eivät pysty imemään veristä eritettä ja haavapintaan muodostuu kuiva verihyytymä. Hyytymän voi pehmittää laittamalla vuorokaudeksi vaahtosidoksen alle hydrogeeliä tai kostutetun hydrokuitusiteen. Verisen vuodon ajaksi valitaan sidokseksi esimerkiksi verkkosidos ja haavatyyny.

11.3.10. Alginaattisidos

Alginaatti eristettiin luonnosta puna- ja ruskolevästä jo 1880-luvulla ja sen huomattiin geeliytyvän, sakeutuvan ja muodostavan kalvoa. Merimiehet ovat käyttäneet merilevää vuosisatoja mm. palovammojen ja ekseemoiden hoidossa. Aluksi alginaatteja käytettiin tekstiili-, elintarvike- ja lääketeollisuudessa. Ensimmäiset käyttökokemukset haavanhoidossa alginaateista on raportoitu I maailmansodan aikana. Alginaattisidosten kehittäminen alkoi uudestaan 1970-luvulla uusien sidosteknologian innovaatioiden ja kostean haavanhoitoperiaatteen myötä. Alginaattivalmisteiden rakenteet vaihtelevat huomattavasti. Alginaatteja on kuitumaisena ja huokoisena levynä ja nauhana, geelissä sekä yhdistelmäsidoksissa.

Ominaisuudet. Alginaattisidos aktivoituu vasta kun haavaerite imeytyy kuitujen väliin ja sisään. Geelissä on myös kasvutekijöitä ja proteiineja, joiden sanotaan aktivoivan solutoimintoja. Haavaeritteen imemisen aikana alginaattikuidut muodostavat pehmeää kosteaa geeliä, joka kosteuttaa haavan ja luo siten haavalle suotuisan paranemisympäristön. Alginaatissa olevalla kalsiumin ja / tai

natriumin määrällä säädellään sidoksen liukenevuutta (Suprasorb® A, 3M™ Tegaderm™ Alginate, Kaltostat®, Melgisorb™). Kalsiumalginaatti on liukenematonta ja natriumalginaatti on liukenevaa. Alginaatilla on myös lievää hemostaattista vaikutusta kalsiumin vaikutuksesta. Alginaattiin on voitu lisätä hopeaa (Acticoat™Absorbent) tai lääkehunajaa (Algivon™) antimikrobisten vaikutuksen saamiseksi tai aktiivihiiltä pahaa hajua poistamaan. Alginaattisidoksilla on nopea imukyky ja geeliytyminen estää eritteen leviämisen sivusuunnassa ja vähentää siten maseraation riskiä.

Käyttö. Alginaattien käyttöaiheet ovat tyypillisimmillään kohtalaisesti tai runsaasti erittävät krooniset haavat, kuten paine-, sääri-, jalkahaavat ja onkalohaavat (kuva 14.10. B). Hemostaattisen vaikutuksensa ansiosta sitä voidaan käyttää myös ihon ottokohdan ensisijaisena peittona. Kuitumaiset alginaattilevyt eivät sovellu kuivalle ja vähän erittävälle haavalle, eikä luun ja jänteen päälle ilman kostutusta. Kuidun mahdollisen tarttuvuuden vuoksi, sitä ei suositella myöskään vuotoherkän kasvaimen tai verisuonen päälle. Alginaattiin yhdistetyt antibakteeriset aineet laajentavat sen käyttöalueita esimerkiksi sieni- ja bakteeri-infektoituneiden haavojen hoitoon. Hyvän muotoutuvuutensa ja leikattavuutensa ansiosta sidosta on helppo käyttää. Tuotteet tarvitsevat toissijaisen sidoksen, jos se ei ole liitettynä yhdistelmäsidokseen. Sidosten rakenteesta riippuen side vaihdetaan 3–7 päivän välein. Päällimmäisen sidoksen voi vaihtaa tarvittaessa useammin.

Niissä alginaattilevyissä, joissa haavaerite leviää koko sidokseen, levy muotoillaan vain haavan kokoiseksi. Onkalotuotteiden vetolujuudessa on myös suuria eroja. Kapeaan onkaloon tai fisteliin käytetään vain sellaista tuotetta, joka säilyttää vetolujuutensa kostuessaankin. Jos alginaattisidos on tarttunut haavaan kiinni, poistetaan se kostuttamalla tai laittamalla ensin kostea sidos sen päälle muutamaksi tunniksi. Haavapintaan jäänyt nöyhtä irtoaa pois hilsehtimällä haavan epitelisoituessa.

11.3.11. Hydrokuitu- ja geeliytyvä kuitukangassidos

Hydrokuitutuotteet tulivat markkinoille vasta vuonna 1997. Ne erosivat silloisista tuotteista ainutlaatuisen tekniikkansa lisäksi monikäyttöisyytensä vuoksi ja kyvystä tehostaa muiden tuotteiden ominaisuuksia. Samalla periaatteella toimiva geeliytyvä kuitukangassidos on tullut markkinoille vasta pari vuotta sitten. Hydrokuitusidoksia (Aquacel™) on levynä, onkalonauhana, käsineenä ja yhdistel-

© LIZBETH SAINE

Kuva 11.8. Hydrofiber-side on geeliytynyt vain avonaisten haavojen kohdalta. Harmaa väri johtuu sidoksessa ionimuodossa olevasta hopeasta.

mäsidoksissa. Geeliytyvää kuitukangassidosta (Durafiber™) on haavalevynä.

Ominaisuudet. Hydrokuitu- ja kuitukangassidos pitävät geeliytyessään haavapinnan kosteana ja puhdistavat haavaa lukitsemalla eritteen ja sen mukana tulevat bakteerit kuitujensa sisään (kuva 11.8.) . Hydrokuituside on valmistettu hydrokolloidista (100-prosenttinen natriumkarboksimetyyliselluloosa) ja kuitusidos 100-prosenttisesta selluloosasta. Tuotteet muistuttavat koostumukseltaan ja rakenteeltaan huokoisia alginaattisidoksia. Hydrokuitusidoksia on saatavana myös hopeaa sisältävänä tuotteena (Aquacel™Ag). Hopea ei värjää haavaa, koska se on kuidussa sisällä. Hydrokuitua on myös yhdistelmäsidoksena (Versiva™XC).

Sidokset imevät itseensä nopeasti haavaeritettä ja muotoutuvat myös anatomisesti hankalasti sijaitsevien haavojen pintaa vasten ilman, että sidoksen ja haavan pinnan väliin jää kuollutta tilaa. Erite tai kostutusneste imeytyy sidokseen vain ylöspäin eikä tartu kuivaan ihoon kiinni. Sidokset kutistuvat hieman kostuessaan, mutta pysyvät geeliytyessään kokonaisena. Hydrokuitusidoksia on saatavana ompeluvahvistettuina tuotteina, joiden vetolujuus on hyvä ja jotka pysyvät hyvin koossa.

Käyttö. Hydrokuitusidosten käyttöaiheita ovat lähes kaikki erittävät haavat. Erityisen hyvin hydrokuitusidokset sopivat I–II asteen pinnallisiin palovammoihin (Aquacel AG Burn™), kohtalaisesti tai runsaasti erittäviin traumaattisiin ja kirurgisiin sekä kroonisiin granuloiviin ja fibriinikatteisiin haavoihin ja onkaloihin. Hopeaa sisältävänä hydrokuitu soveltuu myös infektoituneisiin haavoihin. Kuivan sidoksen voi laittaa maseroituneen haavaympäristön päälle, koska sidos imee nopeasti kosteuden ja geeliytyy vain kostean haavapinnan kohdalta. Haavan parantuessa kiinni kuivunut hydrokuitusidos hilseilee haavalta irti eikä sitä tarvitse poistaa mekaanisesti. Pinnallisiin palovammoihin tarkoitettu side voi olla paikoillaan enintään 21 vuorokautta.

> Geeliytyvä sidos luiskahtaa helposti haavanpinnalta, jos päällyssidos ei ole haavaa tukeva ja reunoilta tiivis. Jos luu tai jänne on näkyvissä, sidos geeliytetään kostuttamalla keittosuolaliuoksella näiltä kohdin.

Haavapintaa vasten oleva side voidaan vaihtaa 3–5 päivän välein ja päällä oleva sidos vaihdetaan tarvittaessa useammin, jos haava erittää runsaasti (luku 14.1.4.). Suljettuun kirurgiseen haavaan tarkoitettu hydrokuitusidos on kalvo- tai hydrokolloidipäällysteinen, ja se voi olla paikoillaan, kunnes ompeleet tai hakaset poistetaan.

11.3.12. Erityiskäsitellyt kangassidokset

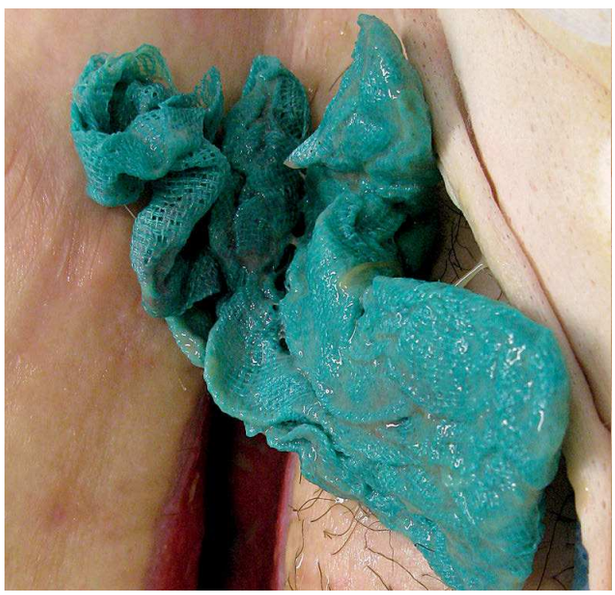
Kangassidosten historiaan kuuluvat Suomessakin 2000-luvun alkuun saakka käytetyt lakanakangas ja silkkikangas. Interaktiiviset kangassidokset eroavat passiivisten kangasmaisten verkkosidosten tapaan käytettävistä sidoksista joko käsittelynsä tai vaikuttavan aineen puolesta. Interaktiivisia kangassidoksia ovat hydrofobifiset (vettä hylkivät) ja hopeaa sisältävät antimikrobiset kangassidokset.

Hydrofobiseksi käsitellyt sidokset

Hydrofobisen sidoksen (Sorbact®) kehittivät ruotsalaisprofessorit T. Wadström ja S. Hjer-

tén 1980-luvulla. Ensimmäiset sidokset olivat puuvillaharsosta (onkalotuotteet) tai asetaattisilkistä (kankaat, sykeröt, haavatyynyt) valmistettuja. Tuotetekniikan kehittymisen myötä niitä on myös yhdistetty kirurgisiin sidoksiin, polyuretaanivaahtoon ja hydrogeeliin. Hydrofobisten sidosten käyttö Suomessa on erittäin laajaa, ja ne ovat hydrokolloidien ja haavakalvojen ohella ehkä tunnetuimpia uusia haavatuotteita.

Ominaisuudet. Kun sidos on kosketuksessa haavapinnan kanssa, bakteerit ja hiivasienet tarttuvat tiukasti toistensa pintaan kosteissa olosuhteissa hydrofobisen ominaisuutensa vuoksi ja tarttuvat haavasidokseen (kuva 11.9.). Suurin osa bakteereista ja hiivasienistä poistuu sidoksen mukana haavasta. Kangas muotoutuu hyvin haavapintaa vasten, ja sillä voi pohjustaa esimerkiksi syvän haavan. Asetaattikangasta on myös hydrogeelillä päällystettynä ja polyuretaanivaahtoon yhdistettynä. Hydrofobiseksi käsitelty asetaattisilkki tai puuvillaharsosidos on väril-



© LIZBETH SAINE

Kuva 11.9. Hydrofobiseksi käsitelty kangasnauha on poistettu infektoituneesta haavaonkalosta.

tään vihreä. Kirurginen sidos on päällystetty haavakalvolla. Monet tuotteista tarvitsevat peittosidoksen.

Käyttö. Hydrofobinen sidos sopii puhtaiden haavojen ja bakteerihaavojen sekä sieni-infektoituneiden vähän ja kohtalaisesti erittävien haavojen hoitoon. Sidoksissa ei ole toksisia aineita, minkä ansiosta niille ei voi kehittyä resistenssiä. Kangassidoksen imukyky sen sijaan on niukka, minkä vuoksi kangas laitetaan haavan kokoisena ja haavaympäristö suojataan kosteudelta. Tuotteen ohessa ei käytetä antimikrobisia aineita, mutta kankaan voi kostuttaa tai siihen voi imeyttää hydrogeeliä. Hydrogeelillä kyllästetty kangas sopii kuivien haavojen kostuttamiseen ja pitämään luuta tai jännettä kosteana. Onkalonauha on kestävä, ja se sopii kapeiden fisteleiden ja sinusten hoitoon. Kostuessaan nauha valahtaa helposti onkaloon, minkä vuoksi se kiinnitetään ehjään ihoon esimerkiksi haavakalvon palasella. Kangassykeröillä voi täyttää syvän haavan. Kankaan ja sykeröiden päälle valitaan toissijainen tuote erityksen mukaan. Asetaattisilkkikangasta voidaan käyttää taipeiden ja varvasvälien hautumisen estoon ja hoitamiseen. Kangasta ja nauhaa voi leikata.

Hydrofobinen vaikutus toteutuu vain silloin, kun tuote on suoraan haavapintaa vasten. Voiteiden ja öljyjen yhtäaikainen käyttö heikentää hydrofobista kykyä.

Hopeasidokset

Hopea (Ag^+) on metalli, jota on käytetty jo antiikin aikana vedenkuljetusastioissa pitämään vettä juomakelpoisena. Lääketieteessä

Kuva 11.10. Hopeasidos

© HELVI HIETANEN

A. Nanokirstallihopeasidos laitettu oikeaoppisesti eli haavankokoisena haavalle

© HYKS/JUKKA ALSTELA

B. Haavanreunojen yli laitetusta sidoksesta irronneet hopeaionit ovat värjänneet haavaympäristön

hopeaa on käytetty antibakteerisena aineena 1900-luvulta lähtien, jolloin vastasyntyneiden silmiin alettiin laittaa hopeanitraattitippoja (laapis) tippuribakteeri gonokokin häätämiseksi.

Haavanhoitotuotteissa oleva hopea on vapaina hopeaioneina (nanokristallihopea), hopeanitraattina ja hopeasulfadiatsidina. Hopeanitraatti eli laapis (sol. arg. nitras) on voimakkaasti syövyttävää, ja sitä käytetään eri vahvuisina liuoksina. Hopeaa sisältäviä sidosvaihtoehtoja on runsaasti eri valmistajilla.

Ominaisuudet. Hopeaionit vapautuvat, kun ne joutuvat kosketuksiin haavaeritteen kanssa, tai sidos on aktivoitava valmisteesta riippuen vedellä (Acticoat™) tai keittosuolaliuoksella (kuva 11.10.A.). Hopeasidoksissa ionit voivat estää bakteerikasvua reagoimalla bakteerisolujen sisä- tai ulkopuolella joko suoraan tai välillisesti. Haavasidoksissa oleva hopea kykenee tappamaan hiivasieniä, homesieniä ja bakteereja, myös moniresistenttejä bakteereita, kuten MRSA:ta ja VRE:tä.

Haavasidoksissa olevan hopean määrä ja ominaisuudet sekä vaikutusmekanismi ja -aika vaihtelevat suuresti eri valmisteittain. Joillakin sidoksilla hopean aktiivisuus voi kestää jopa 7 vuorokautta.

Nanokristallimuodossa oleva hopea on liitettynä kangasmaiseen polyeteleeniverkkoon ja alginaattiin (Acticoat™-tuotteet) tai polyuretaanivaahtosidokseen (Polymem™ silver, PolyWic™ silver). Hopeapäällysteinen kangas värjää haavan ja sen reunat tumman harmahtavaksi (Acticoat™), kun sidoksesta irtoaa hopeaa (kuva 11.10. B).

Ionimuodossa olevaa hopeaa on rasvaverkossa (Atrauman™ AG), alginaatissa (Melgisorb™ Ag, Askina® Calgitrol AG), hydrokuitusidoksessa (Aguacel™ AG) ja vaahtolevyissä (Allevyn™ Ag, Mepilex® Ag, Biatain® AG). Hopeasulfadiatsidia (1 %) taas on emulsiovoiteena (Flamazine®) ja yhdistettynä polyesteriverkkoon (Physiotulle™ Ag) (luku 16.1.4.). Apteekeissa valmistettava antiseptinen 0,025–1-prosenttinen laapisliuos on poistunut lähes kokonaan kosteiden kompressien käytön vähenemisen myötä. Liuos on värjäävä ja

toksinen. Laapistikku (Argentrix® 0,17 g) on tarkoitettu vain laitoskäyttöön.

Käyttö. Hopeasidokset on tarkoitettu infektoituneen haavan hoitoon ja kontaminoituneen haavan infektion ehkäisyyn. Laapiksen syövyttävyyden ansiosta laapisliuosta tai laapistikkua käytetään erityisesti hypergranulaation penslaamiseen. Hopeasulfadiatsidivoide on tarkoitettu ensisijaisesti akuutin palovamman hoitoon (luku 16.1.4.). Hopeaa sisältävien valmiiden sidosten käyttö erityisesti pinnallisissa palovammoissa on yksinkertaista, ja siteen vaihto onnistuu helposti myös potilaalta tai hänen omaiseltaan. Sidokset pysyvät hyvin paikoillaan, eikä erite leviä ympäristöön niin helposti kuin voidesidoksissa. Hopeasidoksia suositellaan käytettäväksi useita päiviä, jos se haavan tai sidoksen ominaisuuksien puolesta on muutoin mahdollista.

Hopeasidokset on poistettava ennen MRI-tutkimusta, ja hopea-allergia on myös otettava huomioon. Suurin osa hopeasidoksista on väriltään hopeanharmahtavia. Kostuessaan ne muuttavat pehmenneen kuolleen kudoksen ja haavaeritteen väriä mutteivät kuitenkaan värjää haavapintaa tai haavaympäristön ihoa. Sidokset, joista hopeaa irtoaa haavalle, saattavat aiheuttaa haavalla kirvelyn tunnetta, joka yleensä vähenee noin puolessa tunnissa (kuva 11.10. A). Hopeasulfadiatsidivoide voi myös muuttaa palaneen ihon niljakkaaksi ja harmahtavaksi.

11.3.13. Hunajahoito
(Päivi Virkki)

Lääkehunaja muodostaa haavan paranemisen kannalta suotuisan kostean ympäristön ja toimii antibakteerisena, anti-inflammatorisena ja hajua poistavana tuotteena. Haavahunajan antimikrobinen vaikutus perustuu sen heikkoon vetyperoksidivaikutukseen (luku 14.1.2.) ja lisääntyneeseen lymfosyytti- ja fagosyyttiaktiivisuuteen. Alhainen pH ja hunajan sokeripitoisuus tukevat myös makrofagitoimintaa. Hunajan on todettu muodostavan haavalle viskoosikalvon, joka estää muiden patogeenien pääsyä haavaan. Hunajatuotteita on voiteina, geeleinä ja alginaattiin tai haavaverkkoon imeytettynä.

Ominaisuudet. Lääkehunaja sisältää noin 80 % sokeria ja 20 % vettä. Lisäksi siinä on hiilihydraatteja, antioksidantteja, aminohappoja, vitamiineja, mineraaleja ja proteiineja. Hunajan pH on 3,2–4,5, mikä on haavan paranemisen kannalta edullista (luku 4.3.1.). Haavahunaja sisältää muun muassa C-vitamiinia ja sinkkiä, joilla on haavan paranemista edistäviä vaikutuksia.

Hunajan haavaa puhdistava vaikutus perustuu osmoosiin. Hunajan suuri sokeripitoisuus ja korkea osmoottinen paine aiheuttavat muun muassa haavassa olevien bakteerien ”kuivumista”. Hunajan on todettu tehoavan useisiin antibiooteille resistentteihin bakteerikantoihin, kuten pseudomonakseen ja MRSA:han, hiivaan sekä esimerkiksi suolistoperäiseen *E. coli* -bakteeriin.

Lisäksi imunesteiden virtaus haavaa ympäröivässä kudoksessa paranee, kudosturvotus vähenee ja haavan verenkierto paranee.

Manuka on Uudessa-Seelannissa kasvava lääkekasvi, jonka suomenkielinen nimi on ruusumyrtti. Sen kukinnoista saatavalla hunajalla on poikkeuksellinen antibakteerinen ominaisuus, jollaista ei ole löydetty mistään muusta hunajalajista. Lääkehunaja säteilytetään (gammasäteilyllä), mikä poistaa tuotteesta mikrobit ja siitepölyn.

Haavasidoksissa oleva hunaja on gammasäteilytettyä lääkehunajaa, joka useimmiten sisältää 80–100 % manukahunajaa (Activon™, Medihoney-hunajavoiteet™).

Käyttö. Hunajatuotteet soveltuvat pinnallisten ja syvien ja infektoituneiden haavojen ja palovammojen hoitotuotteeksi. Hunaja sopii myös diabeetikkojen haavojen hoitotuotteeksi, mutta heillä verensokeriarvoja on syytä seurata hoidon aikana normaalia tiheämmin. Hunajahoidossa oleva haava on kostea, minkä vuoksi hoidolla voidaan tehokkaasti ja nopeasti pehmittää kuivunutta katetta ja nekroosia haavan mekaanisen puhdistuksen helpottamiseksi.

Mehiläisen pistoksista allergisen reaktion saaneiden haavapotilaiden hoitoon ei tule käyttää hunajatuotteita (**anafylaktisen sokin** riski). Jotkut potilaat ovat kuvanneet tunteneensa kirvelevää kipua hunajasidosten asettamisen yhteydessä, mutta useimmilla kipu lievittyy, kun sidos on vaikuttanut haavalla hetken aikaa. Ellei kipu helpotu, hoitomuotoa on syytä vaihtaa.

Hunajahoidon aikana haavaeritys lisääntyy runsaasti ja saattaa aiheuttaa ympäröivän ihon maseroitumista (vettymistä). Ellei haavaa ympäröivän ihon kosteustasapainoa saada hallintaan, hoitomuotoa on vaihdettava. Hunajasidosta ei saa peittää kalvolla.

Hoidon alussa hunajasidos tulee vaihtaa päivittäin ja imevät sidokset tarvittaessa useamminkin. Kun haava on puhdistunut ja eritys vähentynyt, sidokset vaihdetaan pohjia myöten 2–5 vuorokauden välein.

11.3.14. Pihkahoito
(Päivi Virkki)

Lääkepihka on lappilaiseen kuusenpihkaan perustuva suomalainen haavanhoitovalmiste. Tuotekehityksen kimmokkeena olivat kokemusperäisten havaintojen ja tutkimusten perusteella todetut kuusenpihkan suotuisat vaikutukset ihon uusiutumiseen ja tulehdusten paranemiseen. Suomalaisen tutkimustiedon perusteella pihkahoidolla on vaikutusta muun muassa painehaavojen ja infektoituneiden leikkaushaavojen paranemiseen. Haavojen hoitoon tulee käyttää vain lääketieteelliseen käyttöön tarkoitettua pihkavoidetta, ei luontaistuotteita.

Pihkasalva (Abilar® 10 %) on rekisteröity haavanhoitotuotteeksi edistämään infektoituneiden ja infektoitumattomien ihohaavojen paranemista. Pihkasalva on apteekkituote, jota on saatavana reseptittä apteekista ja laitoskäyttöön sairaala-apteekista.

Ominaisuudet. Haavanhoitoon tarkoitettu pihkasalva on valmistettu puhdistetusta ja kuumentamattomasta kuusen pihkasta, joka on sekoitettu voidepohjaan. Pihkasalva tuoksuu voimakkaasti pihkalle. Se on kiinteää ja

ruskehtavaa, ja se pysyy hyvin paikallaan haavassa. Pihkasalvalla on vahva antimikrobinen vaikutus pääasiassa grampositiivisiin bakteereihin, metisilliinille resistentti *stafylococcus aureus* (MRSA) ja vankomysiinille resistentti enterokokki (VRE) mukaan luettuina.

Käyttö. Pihkasalva sopii kaikentyyppisten avoimien haavojen hoitoon ja erityisesti nekroottisiin, kontaminoituneisiin tai infektoituneisiin haavoihin. Lisäksi tuotteella on saatu hyviä tuloksia ihon, hiuspohjan ja kynsien sieni-infektioiden hoidossa. Nirhaumiin ja hankaumiin pihkasalvaa voidaan käyttää levittämällä sitä ohut kerros iholle (myös kasvoille). Pihkasalvaa voidaan käyttää haavan lopulliseen parantumiseen asti. Sidonnassa käytetään samoja menetelmiä kuin muitakin voide- tai geelimäisiä hoitotuotteita käytettäessä (luku 14.1.4.).

Jos potilaalla on todettu **hartsiallergia**, hänelle ei tule aloittaa pihkahoitoa, koska pihka sisältää hartsityyppisiä aineita. Jos salvan käytön yhteydessä esiintyy paikallista ihoärsytystä, on syytä epäillä hartsiallergiaa ja vaihtaa hoitomuotoa. Oireet häviävät tuotteen lopettamisen jälkeen. Tuotteen käyttäminen raskauden tai imetyksen aikana ei ole suositeltavaa. Kliinisessä työssä pihkasalvalla ei ole todettu merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden haavatuotteiden kanssa.

11.3.15. Aktiivihiilisidos
(Helvi Hietanen)

Jo pitkään on tiedetty, että hiili poistaa hajua. Hiiltä on käytetty muun muassa kaasunaamareiden suodattimien yhtenä ainesosana. Absorboivaa hiiltä on sidoksissa erikseen tai yhdessä hopeaionien kanssa (Actisorb® Plus). Hiiltä sisältäviä valmisteita on pääasiassa haavatyynyissä kankaaseen imeytettynä (Actisorb® Silver 220).

Ominaisuudet. Hiili poistaa pahaa hajua sekä hiivasieniä että bakteereja sisältävistä haavoista, jotka yleensä erittävät runsaasti. Yhdistelmäsidoksissa (kuva 11.3.) aktiivihiilikerros on sidoksen sisäkerroksena (Askina™ Carbosorb™, Carbonet™, Carboflex™, Lyofoam™C). Hiili lakkaa poistamasta hajua, kun sidos on läpikastunut.

Käyttö. Haavatyynyjä käytetään pahanhajuisten runsaasti erittävien haavojen ensisijaisena tai toissijaisena sidoksena, erityisesti hoitovasteettomien haavojen peittona (luku 14.2.14.).

Hiiltä sisältävät sidokset saattavat värjätä haavaa. Useimpia valmisteita ei voi leikata, sillä sidoksen tulee olla vesitiivis eikä hiili saa valua sidoksesta pois.

11.3.16. Jodipitoiset tuotteet

Ensimmäiset raportit jodin käytöstä haavahoidossa ovat 1800-luvun puolen välissä. Jodia oli niin vesi- kuin alkoholiliuoksina. Liuosten todettiin olevan myrkyllisiä, värjääviä ja ihoa ärsyttäviä. Jodia sisältävät haavatuotteet ja antiseptiset liuokset kehittyivät merkittävästi vasta 100 vuotta myöhemmin, jolloin kehitettiin jodin ja polyvinylpyrrolidiinin yhdiste (PVP). Sen avulla saatiin poistetuksi aiemmat haittavaikutukset. Nykyisiä jodia vapauttavia haavanhoitotuotteita ovat povidonijodi- ja kadeksomeeripohjaiset

tuotteet. Jodivalmisteiden käyttö haavanhoidossa on kuitenkin vähentynyt huomattavasti 2000-luvulla.

Tutkimustulokset jodin vaikutuksesta solujen toimintaan ovat ristiriitaisia, joten tuotteiden pitkäaikaista käyttöä ei suositella. Jodipitoisia tuotteita ei saa käyttää lapsille, raskaana oleville, jodiallergisille eikä munuaisten tai kilpirauhasen toimintahäiriöistä kärsiville.

11.3.17. Kadeksomeeripohjaiset valmisteet

Kadeksomeeri on polysakkariditärkkelystä. Kadeksomeerivalmisteet sisältävät 0,9 % jodia. Valmistetta on saatavilla kolmessa eri muodossa: haavalevynä, voiteena ja pulverina.

Ominaisuudet. Jodi vapautuu kadeksomeerituotteesta tasaisesti, mikä takaa tasaisen antimikrobisen vaikutuksen. Tietty määrä jodia vapautuu sidoksesta kosteaan haavaan, ja kun jodipitoisuus haavassa pienenee, sitä vapautuu lisää, kunnes tasapaino saavutetaan uudelleen. Tämä prosessi jatkuu, kunnes kaikki tuotteen sisältämä jodi on vapautunut ja tuote muuttuu oranssinruskeasta valkoiseksi (Iodosorb-tekniikka/Iodosorb™). Tuote on haavaan tarttumaton eikä värjää haavaa, ja se on helppo poistaa vedellä.

Käyttö. Kadeksomeeripohjaiset valmisteet soveltuvat kaikenmuotoisten kroonisten (erityisesti laskimo- ja valtimoperäisten) erittävien, katteisten ja pahanhajuisten infektoituneitten haavojen hoitoon. Tuotetta ei saa laittaa kasvojen alueelle eikä käyttää kuivan katteisen haavan hoitoon. Levymäinen tuote laitetaan vain haavan kokoisena. Kun pulveri ja voide kostuvat, ne leviävät helposti haavaympäristöön, minkä vuoksi haavaympäristö tulee suojata kosteudelta ennen tuotteen laittoa. Tuotteet tarvitsevat toissijaisen sidoksen, joka vaihdetaan kun imukyky on täyttymässä. Alla oleva sidos vaihdetaan vasta, kun sen väri on muuttunut vaaleaksi.

Tuote saattaa asettamisensa jälkeen aiheuttaa lievää kipua noin tunnin ajan. Kipu on merkki siitä, että tuote on alkanut puhdistaa haavaa. Jos ärsytys jatkuu selvästi pidempään, tuotteen käyttö lopetetaan. Jos tuote kuivuu, haavalle muodostuu kuiva kate.

11.3.18. Povidonijodituotteet

Povidonijodituotteissa oleva jodi toimii desinfioivana ja mikrobeja tappavana aineena. Povidonijodituotteita on saatavilla ihonpuhdiste- ja paikallisantiseptiliuoksena sekä suuvetenä ja voiteena.

Ominaisuudet. Jodattu povidoni (Betadine®) on desinfioiva, laajakirjoinen ja nopeavaikutteinen yhdiste, joka tehoaa moniin bakteereihin, viruksiin, homeisiin, itiöihin, sieniin ja alkueläimiin. Orgaaniset aineet, kuten veri ja märkäerite, eivät heikennä sen tehoa. Jodattua povidonia siedetään yleensä hyvin, eikä se aiheuta jodin käyttöön yleisesti liittyviä haittavaikutuksia, kuten kirvelyä, herkistymistä tai ärsytystä. Joskus se saattaa ärsyttää ihoa tai limakalvoa. Valmisteet ovat ruskeita väriltään.

Käyttö. Valmisteet soveltuvat bakteerien ja sienten aiheuttamien haavojen ja palovammojen puhdistukseen ja hoitoon. Ihonpuhdisteliuosta (75 mg/ml) voidaan käyttää myös ihon ja limakalvojen puhdistamiseen ennen leikkausta tai muuta toimenpidettä. Paikallisantiseptista liuosta (100 mg/ml) käytetään jonkin verran penslausaineena tai kosteana kompressina infektoituneitten haavojen ja palovammojen hoitoon. Esimerkiksi infektoitunut ihon ottokohta voidaan penslata taputtelemalla ottokohtaan ohut kerros liuosta ja antaa ihon kuivua. Päälle laitetaan ihoon tarttumaton sidos. Penslauksen voi toistaa seuraavana päivänä. Pieniin avonaisiin kohtiin ja infektoituneitten piikkien juurien ihoon levitetään voidetta ohuelti 1–2 kertaa päivässä. Voidetta ei ole suositeltavaa käyttää laajoille ihoalueille.

Haavapintaan muodostuu kuiva kansi, jos penslausta jatketaan useita päiviä ilman, että haava puhdistetaan välillä. Värillinen aine puhdistuu iholta ja vaatteista vedellä, mutta tekokuituiset vaatteet värjäytyvät.

11.3.19. Aktiivisesti haavapohjaan vaikuttavat tuotteet

Haavanhoitotuotteiden tämän hetkeen vilkkaan tuotekehittelyn kohteena ovat tuotteet, jotka aktivoivat haavan omaa solu- ja kasvutekijätuotantoa sekä luovat haavalle paranemisen kannalta suotuisan mikroympäristön ja kosteuden. **Proteaasien modulaattoreilla** (engl. proteasis modulators) pyritään säätelemään suoraan tai välillisesti haitallisten matriksin metalloproteaasien (MMP) tai niiden estäjien (TIMP) määrää ja haavan pH:ta (luvut 4.3.1. ja 4.3.2.).

Eläimistä ja luonnosta saadaan useita erilaisia ainesosia, joita voidaan liittää synteettisiin materiaaleihin. MMP-tasoon positiivisesti vaikuttavat myös sidokset, jotka lukitsevat haavaerityksen geeliytyessään sisäänsä ja samalla siirtävät haavaeritteen mukana syövyttävät proteaasit haavasidoksen sisään. Tuotteiden käyttöaiheet, aineiden vaikutustapa ja koostumus sekä applikointi haavalle riippuvat tuotteiden ominaisuuksista.

Krooniseen haavaan aktiivisesti vaikuttavia erityishaavahoitovalmisteita ovat:

- metalli-ioneja sisältävä asetaattisilkkiverkko (Tegaderm Matrix™)
- vedetön haavasuspensio (Aktisor™)
- mikroskooppiset varautuneet polystyreenipallot vesipohjaisessa liuoksessa (Polyheal™)
- kollageenisidos (Suprasorb®C).

Ominaisuudet. Asetaattisilkkiverkossa metalli-ionit estävät MMP:den tuotantoa ja pyrkivät aktiivisesti normalisoimaan haavan mikroympäristön.

Haavasuspensio on notkea geelimäinen tuote, joka sisältää haavaa kosteuttavia ja puhdistavia glyserolia ja hunajaa. Aineessa MMP-entsyymien (luku 4.3.1.) toimintaa tasapainottavat tanniinit on eristetty poimulehdestä (Alchemilla vulgaris) ja mimosasta (Mimosa tenuiflora).

Syntymättömän porsaan poskihampaasta on saatu amelogeniini proteiinia, jota on yhdistetty propyleeniglykolialginaatti vesiseokseen. Kirkas ja viskoosi valmiste toimii haavapohjaan levitettynä tilapäisenä soluväliaineen proteiinina, johon solut voivat kiinnittyä.

Polystyreenipohjaisia mikropalloja sisältävä tuote aktivoi kehon omia soluja, jotta

haavan paraneminen tehostuu.

Kun kollageenisieni geeliytyy eritteestä, sidos sitoo itseensä proteaaseja ja suojelee kasvutekijöitä.

Käyttö. Tuotteet sopivat infektoitumattomien hitaasti paranevien kroonisten haavojen hoitoon. Nestemäisiä haavavalmisteita (Aktisor™, Polyheal™) annostellaan tipauttamalla valmistetta suoraan haavapohjaan ohut kerros, minkä jälkeen päälle laitetaan imevä hengittävä sidos.

Metalli-ioneja sisältävän haavaverkon (Tegaderm Matrix™) tulee olla suorassa kosketuksessa haavapohjan kanssa. Toissijaiseksi sidokseksi laitetaan neutraali kosteutta ylläpitävä tuote.

Amelogeniini-proteiinia (Xelma™) sisältävä aine on helppo käsitellä ja levittäytyy hyvin haavanpohjalle. Hoito toteutetaan kerran viikossa ja haava peitetään esimerkiksi vaahtosidoksella (Xelma™ on poistettu Suomen markkinoilta).

© LIZBETH SAINE

Kuva 11.11. Antimikrobinen hydrobalansoiva nauha syvässä haavassa

11.3.20. PHMB:tä sisältävät haavanhoitotuotteet

Polyhexamethylene biguanide (engl. polyhexadine eli PHMB) on ollut yleisessä käytössä vuosikymmeniä muun muassa desinfiointi- tai säilöntäaineena ja estämään mikrobikontaminaatiolta. Desinfiointiaineena sitä käytetään muun muassa eläinten juomaveden, ja erilaisten kovien pintojen puhdistamiseen sairaaloissa ja elintarvikekäsittelylaitoksissa. Sitä käytetään otsonin tilalla ilmansuodattimissa ja kloorin tilalla uima-altaissa. PHMB:tä on säilöntäaineena muun muassa ihorasvoissa, käsienpesuaineessa ja piilolasinesteissä, ja sitä käytetään vaateteollisuudessa hajun poistajana ja kuitujen pehmentäjänä. Haavanhoidossa PHMB:tä on käytetty haavanhuuhteluliuoksissa, haavageelissä (Prontosan® liuos ja geeli), haavatyynyssä (TenderWet® Plus) ja vaahtosidoksessa (Kendall™ AMD) sekä biosynteettisessä hydrobalansoivassa selluloosakuitusidoksessa (Suprasorb® X+PHMB) (kuva 11.11.).

Ominaisuudet. PHMB (konsentraatio 0,01–0,04 %) on antiseptinen ja antimikrobinen synteettinen polymeeri. Se vähentää mikrobikuormaa joko estämällä bakteerien tunkeutumisen haavaan tai tuottamalla erityistä antiseptistä mikrobeihin laajakirjoisesti vaikuttavaa ainetta. Toistaiseksi ei ole havaittu, että bakteerit pystyisivät kehittämään resistenssiä PHMB:lle. PHMB ei vaikuta haitallisesti terveeseen kudokseen, joten sen pitkäaikainenkin käyttö on turvallista. PHMB:tä sisältävä geeli poistaa haavapinnasta biofilmiä (luvut 4.3.2. ja 9.1.) ja ehkäisee myös sen uudelleen muodostumista. Lisäksi se pehmentää haavakatetta poistamalla pintajännitteen.

Käyttö. PHMB:tä sisältäviä tuotteita käytetään puhdistamaan erittäviä kolonisoituneita tai infektoituneita (luku 9.1.) haavoja bakteerikuormasta. PHMB:n vaikutus edellyttää kosteaa ympäristöä. Biosynteettisen selluloosakuitusidoksen (Suprasorb® X + PHMB) sanotaan soveltuvan myös kapean onkalon ja hankalasti hoidettavan ihoa rakkuloivan sairauden (epidermolysis bullosan, EB) hoitoon, koska se ei tartu haavaan, on kestävä eikä siitä irtoa nöyhtää (kuva 11.11.).

PHMB-tuotteita ei tule käyttää raskauden neljän ensimmäisen kuukauden aikana eikä vatsaonteloon, korvakäytävään, keskushermostoon tai niveleen ulottuvien haavojen hoitoon ilman lääkärin määräystä.

11.3.21. Haavan huuhtelunesteet ja puhdistuspyyhkeet

Haavan huuhtelunesteet ja puhdistuspyyhkeet ovat olleet Suomessa käytössä vasta muutaman vuoden. Haavan huuhtelunesteisiin käytetyistä aineista voidaan mainita lisäaineeton ylihapetettu vesi (Dermacyn™), betaiini ja polyheksanidi (PHMB) (Prontosan™) tai biofilmiä hajottava pinta-aktiivinen aine poloxamer 188 (UCSol™). Puhdistuspyyhkeitä on kahdenlaisia: hoitopyyhkeitä ja erikoishaavanpuhdistuspyyhkeitä. Erikoishaavanpuhdistuspyyhkeissä (BFR ja UCS™) on vaikuttavana aineena PluroGel™ tai alginaatti (Algidress®). Kostuttava mikrokuitutyyny (Debrisoft™) puhdistaa haavan tehokkaasti erityistekniikalla valmistettujen kuitujensa ansiosta. Tuotteiden etuna ovat käytön helppous ja pitkät säilyvyysajat.

Ominaisuudet. Haavan huuhtelunesteet ja puhdistuspyyhkeet eivät ole haitallisia terveille soluille, eivätkä ne haittaa yleisimpien interaktiivisesti ja aktiivisesti haavaan vaikuttavien haavasidosten toimintaa. Liuoksia ja pyyhkeitä voidaan lämmittää kehonlämpöisiksi. Puhdistuspyyhkeet ovat saippuattomia. Pyyhkeiden rakenteen ansiosta eritteiden ja kuolleen kudoksen poisto haavanpinnalta on tehokasta ja hellävaraista.

Käyttö. Haavanhuuhtelunesteiden ja pyyhkeiden tarkoituksena on puhdistaa haavaa kuolleesta kudoksesta, vähentää haavassa olevia vapaita mikrobeja sekä hajottaa biofilmiä. Liuokset ovat valmiita seoksia, eikä niitä laimenneta. Valmisteet sopivat traumaattisten, kroonisten ja infektoituneiden haavojen puhdistukseen ja infektioiden ehkäisyyn sekä I ja II asteen palovammojen, katetrien, avanteiden juurien ja säteilyvammojen puhdistamiseen. Liuokset sopivat myös syvien onkaloiden jälkihuuhteluun. Hoitopyyhe korvaa vesipesun ja erikoishaavanpuhdistuspyyhkeet korvaavat vesipesun lisäksi haavanhuuhtelunesteen (luku 14.1.2.). Ensihoitotilanteessa alginaattia sisältävää hoitopyyhettä on mahdollista käyttää myös haavan peitteenä.

Huuhteluliuosten vaikutuksen haavalla tulee kestää vähintään 10–15 minuuttia. Poikkeuksena on PluroGeliä sisältävä huuhteluliuos, jonka vaikutus alkaa heti. Liuokset eivät kuivata ihoa, eikä niitä tarvitse huuhdella pois.

11.4. Tekoihot haavan paranemisessa

(Heli Lagus)

Tekoiho on keinotekoisesti valmistettu ihon korvike, joka korvaa avoimessa haavassa ihoa joko kokonaan tai osittain. Sen tarkoituksena on tuoda haavan pinnalle materiaalia, jolla on ihon ominaisuuksia tai joka toimii ihon tavoin. Ensisijaisesti tekoihon tarkoitus on suojata haavaa sekä mekaanisesti että kemiallisesti ja estää nesteiden liiallista haihtumista ja kehon ulkopuolisten mikrobien pääsy haavaan.

Samaa tekniikkaa ja samoja materiaaleja, joita on käytetty tekoihojen kehittämisessä ja valmistamisessa, on hyödynnetty myös erilaisissa haavanhoitotuotteissa ja rajanveto haavasidosten tai hoitotuotteiden ja tekoihojen välillä on hämärtynyt ja muuttunut vaikeammaksi.

Tekoihot korvaavat epidermiksen, dermiksen tai molemmat niistä joko kokonaan tai osittain (luku 2.). Tekoiho eroaa haavasidoksesta tai -hoitotuotteesta siinä, ettei sitä poisteta ja vaihdeta vaan se yhdistyy osaksi omaa kudosta, vaikka tekoihokin yleensä vähitellen hajotetaan ja korvataan omalla kudoksella.

11.4.1. Tekoihon käyttöaiheita

Tekoihoa on käytetty laajojen palovammojen lisäksi muun muassa tapaturmien ja leikkausten jälkeisiin ihon ja pehmytkudoksen puutoksiin sekä kroonisiin haavoihin. Kroonisissa haavoissa tekoihon tarkoitus on suojaamisen lisäksi muuttaa haavan sisäisiä oloja niin, että uudiskudosta tuhoava tai sen muodostusta estävä epätasapaino korjaantuisi ja haava saisi sysäyksen kohti luonnollista paranemista.

Tekoiho-tuotteilla saadaan haavapinta peitetyksi tilanteissa, joissa ihonsiirteen tai kielekkeen käyttö ei ole mahdollista tai järkevää. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi seuraavat:

- Laajempi toimenpide ei ole mahdollinen (ihonsiirre tai kielekeleikkaus).
- Haavapohjan vitaliteetti on epävarma esimerkiksi ihonsiirrettä ajatellen.
- Kasvainkirurgiassa poistomarginaali on epävarma.
- Halutaan lisäaikaa omien keratinosyyttien viljelyille, kun ihon ottokohtia ei ole käytettävissä (esim. laajat palovammat).

Epidermiksen korvaavia tuotteita

Epidermis voidaan korvata viljellyillä keratinosyyteillä eli CEA:lla (engl. cultured epidermal allograft/autograft). Keratinosyyttejä on mahdollista viljellä joko toisesta yksilöstä eli **allogeenisesti** (usein vastasyntyneen ihmisen esinahasta) tai potilaan omista keratinosyyteistä eli **autogeenisesti**. Vieraan yksilön tai jopa vieraan lajin keratinosyytit aiheuttavat hylkimisreaktion, joten vieraat solut hylkiytyvät aikaa myöten pois. Vastasyntyneen keratinosyytit aiheuttavat vähemmän hylkiytymisreaktiota kuin aikuisen keratinosyytit, jolloin tulos on pitkäaikaisempi. Vierasperäisten keratinosyyttien tarkoituksena onkin lähinnä toimia väliaikaisena suojana ja tuoda haavaan kasvutekijöitä. Keratinosyytit tuodaan haavaan puhdistamisen jälkeen joko lakanamaisina levyinä tai suihkeena, jolloin ne liimataan haavapohjaan fibriinillä.

Väliaikaisena ihon korvikkeena voidaan käyttää myös toisen yksilön paksua ihonsiirrettä eli **allograftia**, joka sisältää myös dermistä. Tällaiset siirteet ovat yleensä peräisin kuolleelta luovuttajalta, jolloin niitä kutsutaan **kadaverisiirteiksi**. Ne on ennen

siirtoa käsitelty glyserolilla ja antibiooteilla puhdistusta ja säilöntää varten ja tarttuvien tautien siirtymisen minimoimiseksi.

Viljeltyjen keratinosyyttien mukana ei ole tyvikalvoa, jonka luomiseen normaaleissa olosuhteissa tarvitaan sekä keratinosyyttejä että fibroblasteja. Tämä puute tekee siirteistä hauraita ja herkästi irtoavia myös pidemmän ajan kuluttua, sillä juuri tyvikalvo kiinnittää epidermiksen alla olevaan dermikseen (luku 2.2.).

Dermiksen korvaavia tuotteita

Suurin osa tekoihoista on dermiksen korvaavia tuotteita. **Tekodermis** vastaa joiltakin ominaisuuksiltaan verinahkaa. Se tuo paranevaan kudokseen mekaanista kestävyyttä ja joustavuutta ja vähentää syntyvän arven määrää ja haavan kuroutumista. Tekodermikset vaativat päälleen vielä ohuen osaihonsiirteen tai viljeltyjä keratinosyyttejä. Jotta päälle tuleva epidermis pysyisi hengissä, tekodermiksessä täytyy olla verenkiertoa, sillä epidermis saa sen kautta tarvitsemansa ravinnon ja hapen.

Usein tekodermishoito joudutaan toteuttamaan kaksivaiheisena leikkauksena, jolloin ensimmäisessä vaiheessa haavapohja puhdistetaan ja kaikki kuollut kudos poistetaan ja terveeseen haavapohjaan kiinnitetään tekodermis. Kun verisuonet ovat kasvaneet tekodermiksen sisään sen pintaan saakka, toisessa leikkauksessa voidaan puhdistuksen ja pinnallisen verestyksen jälkeen laittaa sen päälle osaihonsiirre tai viljeltyjä keratinosyyttejä. Muutamista tuotteista on kehitelty niin ohuita ja niin nopeasti verisuonittuvia, että osaihonsiirre voidaan kiinnittää sen päälle samassa leikkauksessa. Joissain tuotteissa kaksivaiheisen toimenpiteen ongelma on ratkaistu viljelemällä soluja tekodermiksessä tai esikasvattamalla niihin verisuonia.

Yhdistelmäihonkorvikkeet

Kun tekoiho sisältää sekä dermiksen että epidermiksen ja niihin kuuluvia eläviä soluja, puhutaan yhdistelmäihonkorvikkeesta (engl. composite graft). Tuotteen solut voivat olla joko **allogeenisia** eli vieraan yksilön soluja tai **autogeenisia** eli potilaan omia (viljeltyjä) soluja.

11.4.2. Tekoihojen etuja ja haittoja

Soluttomilla tekoihoilla on melko pitkä säilyvyysaika, ja niitä voidaan käyttää sellaisinaan. Tekoihojen saatavuus on myös hyvä, ja ne säilyvät huoneenlämmössä. Tekoihon kiinnittämisen jälkeen, niin kauan kuin tekoihossa ei ole verenkiertoa, se on altis tulehdukselle. Puolustussolut eivät pääse sen sisään riittävän nopeasti ja riittävän suuressa määrin. Infektioherkkyys onkin kalleuden lisäksi tekoihojen suurimpia ongelmia. Epidermiksen korvaavissa tuotteissa ongelmana ovat vieraiden solujen hylkiminen tai pitkäaikaisen kiinnittymisen ongelmat, jotka liittyvät lähinnä tyvikalvon puuttumiseen.

Tekoihoja koskevien laajojen tutkimusten nojalla voidaan pitää ilmeisenä, että tekoihojen käyttö lisääntyy tulevaisuudessa, minkä myötä mahdollisesti myös niiden hinnat saattavat laskea. Tulevaisuudessa kantasoluja sisältävät tuotteet todennäköisesti yleistyvät. Etenkin pigmentti ja arven laatu kaipaavat parannusta. Potilaan omia soluja käytettäneen tulevaisuudessa entistä enemmän hyödyksi viljeltyinä. Mahdollisesti tekoihotuotteita pystytään joskus räätälöimään potilaan tarpeiden mukaan. Osa tuotteista taas tulevaisuudessa luultavasti sopii kaikille yleistekoihoina.

11.5. Kasvutekijät ja muut bioaktiiviset haavanhoitotuotteet

(Annikki Vaalasti)

Kroonisessa haavassa paranemiseen osallistuvien tekijöiden tasapaino on häiriintynyt ja muun muassa kasvutekijöiden määrä ja aktiivisuus heikentynyt (luku 4.3.2.). Kasvutekijöiden käyttö haavan paranemisen edistäjänä on houkutteleva ajatus. Paikallisella kasvutekijän käytöllä pyritään muuttamaan kroonisen haavan olot akuutin haavan kaltaisiksi, jolloin paraneminen teoriassa tehostuisi. Tutkimusraportteja eri kasvutekijöiden paikallisesta käytöstä kokeellisten haavojen, palovammojen ja eritoten diabeetikkojen jalkahaavojen hoidossa onkin 1990-luvun lopulta lähtien. Koe-oloissa kasvutekijähoidon tulokset ovat olleet hyvin lupaavia, mutta kliinisissä potilastutkimuksissa ne ovat aiheuttaneet pettymyksiä.

Parhaiten hoitotuloksiltaan dokumentoitu ja ainoa laajempaan kliiniseen käyttöön tullut kasvutekijävalmiste on **verihiutalekasvutekijä** (engl. Platelet-derived Growth Factor, PDGF). Rekombinantti-DNA-tekniikalla valmistettua verihiutalekasvutekijää (bekaplermiini) on saatavana kaupallisena hydrogeelipohjaisena valmisteena, joka Suomessa vaatii erityisluvan. Etenkin Yhdysvalloissa käytetään myös **autologista**, potilaan omasta verestä eristettyä verihiutalekasvutekijää diabeetikkojen jalkahaavojen hoidossa. Verihiutalekasvutekijävalmisteista on ollut jonkin verran hyötyä diabeettisten jalkahaavojen hoidossa.

Verihiutaleet (trombosyytit) sisältävät runsaasti erilaisia kasvutekijöitä ja potilaan omasta verestä eristettyjä verihiutaleita (engl. **Platelet Rich Plasma, PRP**) on käytetty sekä erilaisten pehmytkudoskiputilojen hoitoon että haavojen paranemisen stimulaatioon. Verihiutaleiden eristäminen sentrifugoimalla on melko yksinkertainen prosessi ja siihen käytettäviä välineistöjä on Suomessakin markkinoilla. Toistaiseksi tieteellinen vaikuttavuusnäyttö PRP:n tehokkuudesta haavan paranemisen stimulaatiossa on niukkaa.

Lukuisia muitakin kasvutekijävalmisteita on ollut kliinisissä haavatutkimuksissa, mutta tulokset ovat olleet vaatimattomia eivätkä ole johtaneet kaupallisiin tuotteisiin.

Kasvutekijähoidon epäonnistumisen syyksi on ajateltu sitä, että elimistön kudosentsyymit hajottavat kasvutekijävalmisteet nopeasti, vaikutus jää lyhytaikaiseksi eikä yksittäinen kasvutekijä ole riittävän tehokas. Näiden ongelmien ratkaisuksi onkin yritetty kehittää valmisteita, jotka estävät kudosentsyymien toimintaa voimistaen kasvutekijän vaikutusta. Kudoksen metalloproteinaasi entsyymien määrää vähentämään on saatavana kaupallinen paikallishoitovalmiste, joka koostuu kollageenista ja oksidoidusta regeneroidusta selluloosasta. Näyttö sen tehosta on kuitenkin melko vaatimatonta. Systeemisesti käytetyillä **TNF-alfan estäjillä**, kuten infliksimabilla, adalimumabilla ja etanerseptillä, on saatu

Haavatutkimuksissa käytössä olleita kasvutekijöitä ja sytokiineja:

- verihiutalekasvutekijä (PDGF)
- epidermaalinen kasvutekijä (EGF)
- verisuonen endoteelikasvutekijä (VEGF)
- sidekudoskasvutekijä (FGF)
- transformoiva kasvutekijä beeta (TGF-beeta)
- insuliinin kaltainen kasvutekijä (IGF)
- tuumorinekroositekijä alfan (TNF-alfa) estäjä.

osin varsin lupaavia tuloksia pyoderma gangrenosum -ihohaavojen hoidossa (luku 21.2.).

Geeniterapian avulla eli viemällä kasvutekijää tai sen reseptoria tuottava geeni haavakudokseen voidaan saavuttaa tasaisempi ja riittävän suuri kasvutekijäpitoisuus. Geeniterapiaa on sovellettu koeoloissa lähes kaikille samoille kasvutekijöille, joita on testattu paikallishoitovalmisteinakin. Verisuonten uudismuodostusta lisäävä geeniterapia on ollut yksi keskeinen tutkimuslinja, sillä se tarjoaisi paljon mahdollisuuksia iskeemisten haavojen, plastiikkakirurgisten siirteiden ja ihokielekkeiden hoidossa. Kliiniseen käyttöön geeniterapia ei vielä ole edennyt.

Kantasolujen käyttöä haavan paranemisen edistämiseen tutkitaan nykyisin paljon. Erilaistumiskykyisiä kantasoluja on lähes kaikissa aikuisen ihmisen kudoksissa, minkä vuoksi autologisten kantasolujen käyttö on mahdollista (luku 4.2.). Tällöin vältytään hylkimisreaktioilta ja mahdollisilta luovuttajalta peräisin olevilta infektioilta. Kantasoluja eristetään yleensä luuytimestä tai rasvakudoksesta, mutta ihossakin erityisesti karvatupen alueella niitä on runsaasti. Kantasolut voidaan ohjelmoida erilaistumaan ihon eri soluiksi, kuten keratinosyyteiksi, endoteelisoluiksi ja sidekudossoluiksi. Kantasoluhoidot ovat ihohaavojen hoidossa vielä kokeellisia.

Kasvutekijä-, geeni- ja kantasoluhoitoihin liittyy riskejä. Erityisesti uhkana on pidetty syöpäkasvainten lisääntymistä. Jopa bekaplermiinigeelin paikalliseen käyttöön diabeettisen jalkahaavan hoidossa on liitetty suurentunut syöpäkuolleisuus potilailla, joiden haavoja oli hoidettu suurilla bekaplermiimiannoksilla. Toistaiseksi verihiutalekasvutekijän käyttöä ei suositella sellaisten potilaiden hoitoon, joilla on ollut mikä tahansa pahanlaatuinen syöpäkasvain (luku 14.2.14.).

Kirjallisuutta

Barber C et al. Keinotekoiset ihon korvikkeet haavojen hoidossa. ▹ http://lib.stakes.fi/ohtanen/

Bogdanov S. 2012. Short history of honey in medicine. Bee Product Science. ▹ www.bee-hexagon.net

Braund,R, Hook,S & Medlicott NJ. 2007. The role of topical growth factors in chronic wounds. Current Drug Delivery 4:195–204.

Brusselaers N, Pirayesh A, Hoeksema H, Richters CD, Verbelen J, Beele H, Blot SI, Monstrey S. 2010. Skin replacement in burn wounds. J Trauma 2:490–501.

Böttcher-Haberzeth S, Biedermann T, Reichmann E. 2010. Tissue engineering of skin. Burns 4:450–60. Review.

Cowan T. 2010. Wound Care Handbook 2010–2011.The comprehensive guide to product selection. In association with J Wound Care. London: ©MA Healthcare LTD.

Diggelmann KV, Zytkovicz AE, Tuaine JM et al. 2010. Mepilex® Lite dressings for the management of radiation-induced erythema: a systematic in-patient controlled clinical trial. British J of Radiology 83: 971–8.

Gray D, Barrett S, Battacharyya M et al. 2010. PHMB and its potential contribution to wound management. Clinical Review. Wounds UK 2:40–6.

Hietanen H, Pukki T. 2005. Haavanhoidon ja haavatuotteiden kehityksen historiaa. Teoksessa H Hietanen, A Iivenainen (toim.). Haavanhoidon vuosikymmen. Julkaisusarja nro 2. Suomen haavanhoitoyhdistys ry, 159–82.

Jokinen J, Sipponen A, Lohi J, Salo H. 2009. Haavanhoidon uusia ja vanhoja tuulia. Suomen Lääkärilehti 24: 2187–93.

Kivijärvi J. Terveydenhuollon tarvikkeiden pakkausmerkinnöistä ja niissä käytetyistä symboleista, osa I. Haava 4:43–5.

Lindholm C. Understanding the role of PHMB: a topical approach to wound infection. Product reviews. Technology update Wounds International 3. ▹ www.woundsinternational.com/product-reviews

Moiemen NS, Shale E, Drysdale KJ et al. 2011. Acticoat dressings and major burns: Systemic silver absorption. Burns 1:27–35.

Palfreyman S, Nelson E et al. 2006. Dressings for healing venous leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 3.Art No:CD001103.

Riedel K, Riedel F, Goessler UR, Holle G, Germann G, Sauerbier M. 2006. Current status of genetic modulation of growth factors in wound repair. Int J Mol Med 17:183–93.

Seppänen S, Hjerppe A. 2008. Haavanhoitotuotteiden saatavuus Suomessa. selvitys vuosina 2006–2007. Suomen haavanhoitoyhdistys ry. Julkaisusarja nro 3. ▹ www.shhy.fi

Shores JT, Gabriel A, Gupta S. 2007. Skin substitutes and alternatives: a review. Adv Skin Wound Care 1:493–508; quiz 509–10. Review.

Sipponen A. Lohi J. 2003. Lappilainen pihkahoito – ”uusi” painehaavojen hoitokeino? Suomen Lääkärilehti 38:3775–6.

Weinstein DA & Kirsner R.2009. Refractory ulcers:The role of tumor necrosis factor-α. J Am Acad Dermatol 1:146–54.

White R & McIntosh C. 2009. A review of the literature on topical therapies for diabetic foot ulcers. Part 2: advanced treatments. J Wound Care 8:335–41.

Wound Management Formulary. 2010. ▹ www.formulary.cht.nhs.uk/pdf

12. Haavan kirurginen hoito

(Vesa Juutilainen)

Kirurgialla on tärkeä rooli sekä akuuttien että kroonisten haavojen hoidossa. Revisiokirurgialla tarkoitetaan haavaa puhdistavia toimenpiteitä ja korjaavalla kirurgialla sellaisia toimenpiteitä, joilla haava pyritään saamaan lopullisesti kiinni. Myös raajan tai sen osan amputaatio voi olla osa haavan kirurgista hoitoa (luku 13.).

12.1. Revisiokirurgia

Revisiokirurgian tarkoituksena on poistaa haavasta kaikki eloton ja infektoitunut huonokuntoinen kudos, jotta haavan paranemiselle luotaisiin mahdollisimman hyvät olot (luvut 4.3. ja 6.3.). Revisiokirurgia on tärkeä osa haavaa puhdistavaa paikallishoitoa, jonka tavoitteena on puhdas ja granuloiva haavapohja. Vaikeissa nekrotisoivissa infektioissa kiireellisesti tehty revisioleikkaus saattaa pelastaa potilaan raajan tai hengen (luku 17.3.1.).

Radikaalein ja tehokkain revisio on koko haavan kirurginen poisto (**excisio**), joka yleensä edellyttää leikkaussalioloja (kuva 12.1.). Kevyempi kirurginen puhdistus voidaan tehdä leikkaamalla haavasta tunnotonta kuollutta kudosta pois poliklinikassa tai vuodeosastolla ilman minkäänlaista anestesiaa (kuva 19.19.).

Kudoksessa olevan tulehduksellisen märkäkertymän (paise, **abscessus**) ensisijainen hoito on kirurginen: tulehduspesäkkeen päälle tehdyllä viillolla (**incisio**) onkalo avataan, jolloin märkäerite pääsee valumaan ulos. Infektiohaava jätetään revision jälkeen yleensä auki ja avoimeen paikallishoitoon (luku

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 12.1. A. Nekroottista ja infektoitunutta kudosta säären takana olevassa ruhjevammassa

© VESA JUUTILAINEN

B. Siisti haavapohja kirurgisen ekskision jälkeen

14.2.5.), jolloin tulehduksen rauhoittuminen on varmempaa. Syvemmät tai laajemmat tulehdusonkalot voidaan kanavoida esimerkiksi kumiliuskojen avulla, jotta tulehduseritteen esteetön pääsy ulos varmistetaan (**dreneeraus**). Jos merkittävää infektiota ei ole ja tehdään haavan radikaali poisto terveen kudoksen myötäisesti, saattaa olla mahdollista sulkea haava samalla kertaa.

Faskiotomia eli lihaskalvon avaaminen on toimenpide, joka on usein aiheellinen esimerkiksi ruhjevammojen, avomurtumien (luku 15.2.), vaikeiden infektioiden (luku 17.3.1.) ja syvien palovammojen revisioleikkauksien yhteydessä (luku 16.1.3.). Jos tiukan lihasaition ympäröimä lihas turpoaa voimakkaasti, tilanne voi johtaa muutamassa tunnissa lihaksen verenkiertohäiriöön ja kuolioon. Lihaskalvon pitkittäinen avaaminen lähes koko lihaksen pituudelta sallii lihaksen turpoamisen ja turvaa verenkierron. Faskiotomiahaavaa hoidetaan avoimesti, kunnes turvotus on alkanut laantua ja nähdään, että lihas säilyy vitaalisena (luku 14.2.8.). Sen jälkeen haava joko suljetaan suoraan tai peitetään vapaalla ihonsiirteellä.

12.2. Korjaava kirurgia

Jos oletetaan, ettei haava parane kiinni konservatiivisin keinoin tai paranemiseen vaadittava aika on kohtuuttoman pitkä, voidaan harkita haavan kirurgista sulkemista. Akuutit traumaattiset haavat pyritään sulkemaan primaarisesti, jos kudosolot ovat suotuisat eikä haava ole raskaasti kontaminoitunut. Kroonisten haavojen osalta taas hoitolinjan valintaan vaikuttavat muun muassa haavan koko ja syvyys (luku 5.2.) ja aikaisempi vaste konservatiiviselle hoidolle. Jos haavan pohjalla on näkyvillä luuta, jännettä tai hermo-verisuonirakenteita, valitaan herkemmin kirurginen hoitolinja, ellei sille ole selviä vasta-aiheita.

12.2.1. Korjaavan kirurgian edellytykset

Haavan korjausleikkaukseen ryhdyttäessä haavan tulisi olla mahdollisimman siisti ja granuloiva eikä siinä saisi olla selvää kliinistä infektiota. Potilaan ravitsemustilan ja perussairauksien tulisi olla mahdollisimman hyvässä tasapainossa. Erityinen huomio tulee kiinnittää haavan syntyyn vaikuttaneisiin etiologisiin tekijöihin ja niiden korjaamiseen (luku 6.2.).

Jos leikkauksen jälkeisen haavainfektion riski arvioidaan suurentuneeksi, profylaktisen antibiootin käyttö saattaa olla hyödyllistä infektiokomplikaatioiden vähentämiseksi. Antibiootin valinnan tulisi perustua haavasta otettuun melko tuoreeseen bakteeriviljelynäytteeseen (luku 9.3.2.).

Haavojen kirurgiseen hoitoon liittyy oleellisena osana hyvä jälkihoito, johon myös potilaan tulee sitoutua. Usein tarvitaan pysyvää turvotuksen hoitoa, erilaisia asento- ja kuormitusrajoituksia ja apuvälineitä viikkokausiksi tai pysyvästi. Haavojen uusiutuminen leikkauksen jälkeen johtuu varsin usein puutteellisesta jälkihoidosta. Ennen korjausleikkausta potilasta tulee informoida kirurgiaan liittyvistä komplikaatioriskeistä ja kielekeleikkauksiin liittyvistä mahdollisista esteettisistä tai toiminnallisista haittavaikutuksista.

12.2.2. Korjaavan kirurgian menetelmät

Korjaavan eli **rekonstruktiivisen** plastiikkakirurgian kantava periaate on, että kudospuutos korjataan yksinkertaisimmalla mahdollisella menetelmällä, joka luotettavimmin tuottaa

hyvän toiminnallisen ja esteettisen lopputuloksen. Tämän periaatteen mukaisesti tulee välttää turhan suurta korjausleikkausta ja siihen liittyviä suurempia komplikaatioriskejä, jos on ilmeistä, että pienemmälläkin toimenpiteellä päästään hyvään lopputulokseen. Toisaalta liian pieni toimenpide saattaa olla riittämätön eikä siten auta haavan paranemisessa. Tällöin leikkaus on ollut turha ja joudutaan vielä uuteen toimenpiteeseen.

Suora sulku

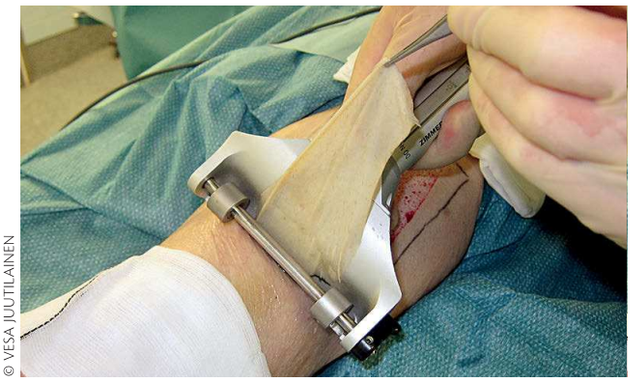
Yksinkertaisin tapa sulkea haava tai muu kudospuutos on suora sulku. Tällöin haavan reunat leikataan säästävästi pois, useimmiten sukkulamaisella viillolla ja haava ommellaan kiinni. Useimmiten ihon alaisia kudoksia lähennetään toisiinsa sulavin ompelein ja iho suljetaan joko ompelein tai haavansulkuhakasin (luku 14.3.).

Suoran sulun edellytyksenä on, että haava ei ole kovin suuri ja ympärillä oleva iho ja muu kudos on joustavaa ja hyväkuntoista. Liiallinen kiristys heikentää haavan reunan verenkiertoa ja voi vaarantaa paranemisen (kuva 18.21.).

Ihonsiirto

Jos haava on niin laaja, ettei se ole suljettavissa suoraan, voidaan harkita sen peittämistä vapaalla ihonsiirteellä. Ihonsiirre voi kasvaa kiinni ainoastaan elävään ja verekkääseen haavapohjaan, kuten lihakseen, lihaskalvoon tai ihon alaiseen rasvakudokseen tai granulaatiokudokseen. Paljaana oleva nivel, jänne, luu (ilman periostia) tai hermo- ja verisuonirakenteet eivät sovellu peitettäväksi pelkällä ihonsiirteellä. Sen sijaan laajat säärihaavat tai palovammahaavat soveltuvat hyvin peitettäväksi ihonsiirteellä.

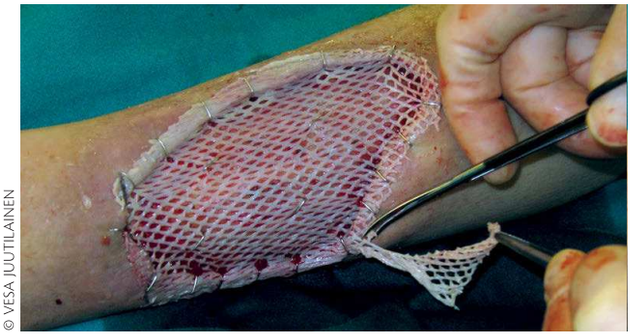
Osaihonsiirre käsittää epidermiksen ja osan dermistä ja se otetaan tavallisimmin koneellisella dermatomilla reisien tai varta-


© VESA JUUTILAINEN

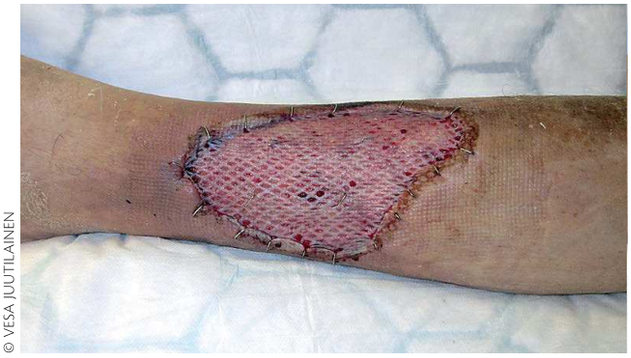
Kuva 12.2. A. Osaihonsiirteen otto dermatomilla reidestä

© VESA JUUTILAINEN

B. 1,5-kertaiseksi verkotettu ihonsiirre ja siistiksi revidoitu sään haava


© VESA JUUTILAINEN

C. Ihonsiirre, joka on kiinnitetty sään haavaan hakasilla


© VESA JUUTILAINEN

D. Ihonsiirre, joka on täydellisesti kiinnittynyt alustaansa, kolmen vuorokauden kuluttua leikkauksesta

lon alueelta (kuva 12.2. A). Koska dermiksen tyviosa ja siinä olevat ihon apuelimet, kuten karvatupet, hiki- ja talirauhaset, niissä olevine epiteelisoluineen, jäävät osittain jäljelle, siirteen ottokohta voi kasvaa kiinni muutamassa viikossa (luku 2.3.). Useimmiten pienet ottokohdat peitetään läpinäkyvällä polyuretaanikalvolla (kuva 11.5.).

Osaihonsiirre verkotetaan (**meshataan**) usein, jotta siirteellä voidaan peittää alkuperäistä ottokohtaa suurempi alue. Verkottamalla siirre voidaan laajentaa puolitoistakertaiseksi, kolmikertaiseksi tai jopa yhdeksänkertaiseksi (kuva 12.2. B.). Laajasti verkotettu siirre paranee hitaammin kuin esimerkiksi 1,5-kertaiseksi verkotettu siirre, jossa verkon silmät voivat kasvaa umpeen noin viikossa (kuvat 12.2. C ja D). Verkottamisen etuna on myös se, että haavasta tihkuva veri ja kudosneste pääsevät siirteen läpi, mikä edistää siirteen tarttumista alustaansa.

Kokoihonsiirre käsittää nimensä mukaisesti sekä epidermiksen että dermiksen. Sitä käytetään useimmiten esteettisesti tai toiminnallisesti tärkeillä alueilla, kuten kasvoilla ja kämmenissä. Sen etuna ovat pienempi kutistuminen ja suurempi elastisuus, jotka johtuvat vähäisemmästä arpeutumisesta. Kasvoilla tulee huomioida ihonsiirteen väri, joka riippuu siirteen ottokohdasta. Kokoihonsiirteen ottokohta suljetaan yleensä suoraan. Jos tarvitaan laajempi siirre, voidaan ottokohta peittää osaihonsiirteellä.

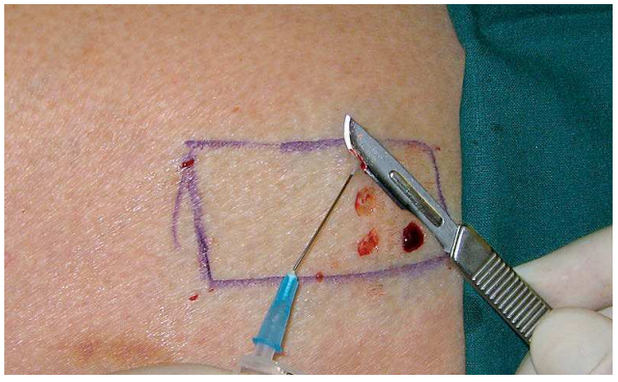
Palaihonsiirto (engl. **pinch graft**) sopii pienempien haavojen, kuten pienten säärihaavojen, peittoon, ja se voidaan tehdä myös polikliinisena toimenpiteenä paikallispuudutuksessa (kuva 12.3.). Muutaman millimetrin kokoiset ihopalaset otetaan tavallisimmin veitsellä, kun ottokohta kohotetaan ensin neulalla. Ihopalat asetellaan haavalle ja tuetaan paikalleen ainoastaan haavasidoksella.

Joskus kudospuutoksen väliaikaisena peittona voidaan käyttää **tekoihoa** tai toisesta yksilöstä (useimmiten aivokuolleelta elinluovuttajalta) otettua **allogeenistä ihonsiirrettä** (luku 11.4.).

Paikallinen kieleke

Kielekeleikkaus voi tulla kyseeseen, jos haava ei ole suljettavissa suoraan tai ihonsiirteen käyttö ei ole mahdollista. Tällöin haavan peitoksi saadaan elävää tukevaa kudosta eikä sulkuun tule liiallista kiristystä. Kielekkeen ottokohta haavan läheisyydessä suljetaan suoraan tai peitetään ihonsiirteellä. Kieleke voi sisältää ihon lisäksi ihon alaista rasvaa, faskiaa ja lihasta, joskus myös luuta.

Paikallisen **ihokielekkeen verenkierto** voi olla satunnainen eli random-tyyppinen

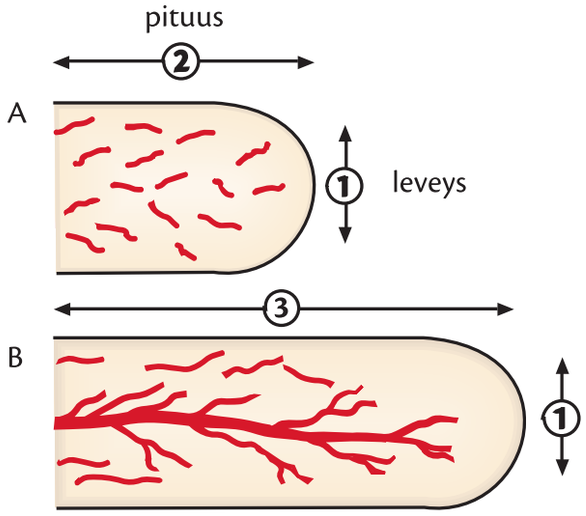


© VESA JUUTILAINEN

Kuva 12.3. A. Palaihonsiirteen otto reidestä

© VESA JUUTILAINEN

B. Palaihonsiirteet aseteltu pieneen säärihaavaan



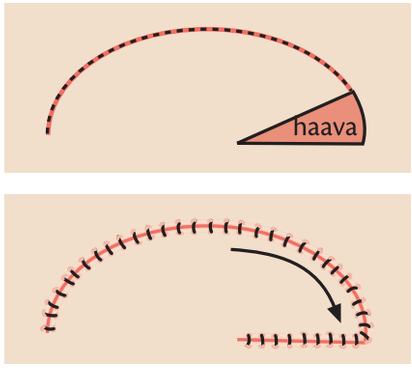
Kuva 12.4. A. Random-tyyppinen kieleke, jossa on satunnainen verisuoniverkosto.
B. Aksiaalinen kieleke, jossa on erillinen kielekkeen suuntainen verisuonirunko.

tai aksiaalinen. Random-tyyppisen kielekkeen verenkierto perustuu satunnaisesti kielekkeen tyvialueelta tulevaan verinahan alaiseen (subdermaaliseen) verisuoniverkostoon (kuva 12.4. A). Aksiaalisessa kielekkeessä taas on jokin selkeä kielekkeen suuntainen verisuonirunko, jonka ansiosta kielekkeestä voidaan yleensä tehdä suhteellisesti pitempi kuin random-tyyppisestä kielekkeestä (kuva 12.4. B.). Myös paikallisista verenkierto-olosuhteista riippuen random-tyyppisen kielekkeen pituuden suhde leveyteen tulisi olla vähemmän kuin 3:1. Kielekkeen suhteellisen pituuden lisääntyessä, lisääntyy kielekkeen kärjen iskemian ja nekroosin riski.

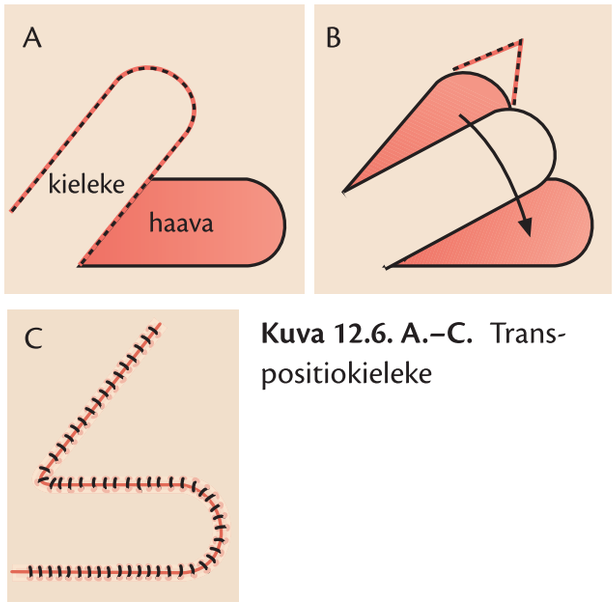
Kielekkeen kääntötavan ja muodon perusteella erotetaan erilaisia tyyppejä, muun muassa rotaatiokieleke (kuva 12.5.), transpositiokieleke (kuva 12.6.) ja liukukieleke (kuva 12.7.). Saareketyyppinen ihokieleke on leikattu kokonaan irti ympäröivästä ihosta, jolloin sen verenkierto toimii ihon alta tulevien yhdyssuonien varassa.

Paikallisten perforatorkielekkeiden käyttö on lisääntynyt voimakkaasti viimeisen kymmenen vuoden aikana etenkin alaraajahaavojen rekonstruktioissa. Niiden verenkierto perustuu syvemmistä suonirungoista iholle tuleviin yhdyssuoniin, perforaattoreihin, joilla on melko vakiintunut anatominen sijainti sekä raajoissa että vartalolla. Yksittäisen perforanttisuonen varassa 180 astetta käännettyä kielekettä kutsutaan **propellerkielekkeeksi**. Sen suunnittelu edellyttää yleensä yhdyssuonien paikallistamista dopplerlaitteella, ja sen nostamisessa tarvitaan mikrokirurgista tekniikkaa.

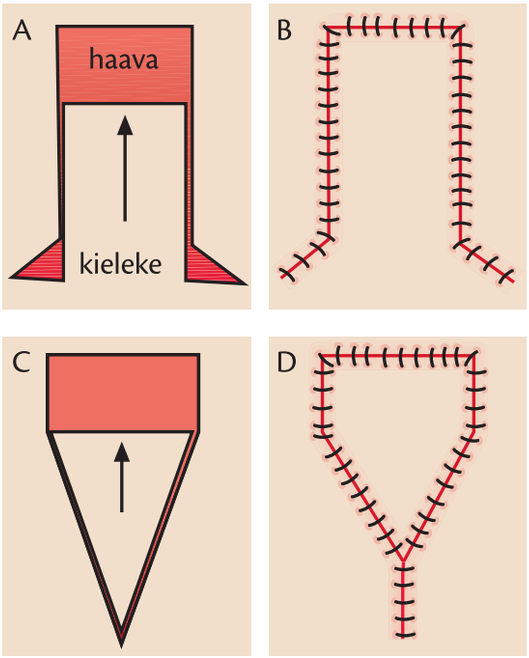
Paikallinen lihaskieleke on usein hyvä rekonstruktiomenetelmä, kun tarvitaan runsasta verekästä kudosta. Jos kielekkeenä käytetään pelkkää lihasta, tarvitaan sen peitteeksi vapaa ihonsiirre. Tämä on tavallisin käytäntö esimerkiksi pohkeesta käännetyn



Kuva 12.5. Rotaatiokieleke



Kuva 12.6. A.–C. Transpositiokieleke



Kuva 12.7. Liukukieleke (A–B) ja VY-liukukieleke (C–D)

gastrocnemius-lihaskielekkeen osalta. Iho-subkutis-lihaskielekkeet ovat yleensä melko paksuja ja sopivat hyvin kookkaiden onkalohaavojen, kuten lantion seudun painehaavojen, peittämiseen.

Kielekeleikkausten perusedellytyksenä on riittävä paikallinen verenkierto. Lisäksi tulee aina yksilöllisesti arvioida kielekkeen ottokohtaan tuleva esteettinen ja toiminnallinen haitta.

Mikrokirurginen etäiskieleke

Vapaa, verisuoniin kytketty **mikrovaskulaarinen kieleke** antaa suuren vapauden valita kullekin haavalle tai muulle kudospuutosalueelle mahdollisimman optimaalinen kudospeitto. Etäiskielekettä voidaan harkita, ellei yksinkertaisemmalla menetelmällä oletettavasti päästä riittävän hyvään lopputulokseen (kuvat 13.8. ja 15.2.). Rajoittavana tekijänä voi olla potilaan ikä, perussairaudet, ja puutteellinen paikallinen verenkierto. Leikkaus on pitkäkestoinen ja vaativa, ja se edellyttää huolellista leikkauksen jälkeistä tarkkailua ja tarvittaessa välitöntä uusintaleikkausta, jos suoniliitoksen toiminnassa ilmenee häiriöitä.

Mikrovaskulaarisen kielekkeen ottokohtia on raajoissa ja vartalolla runsaasti. Voidaan käyttää perforanttisuoniin perustuvia iho–subkutaani- tai faskiokutaanisia kielekkeitä. Suuriin ja onkalomaisiin kudospuutoksiin käytetään herkästi iho-lihaskielekkeitä, joiden verisuonipedikkeli on luotettava ja pitkä (esim. latissimus dorsi -iho–lihaskieleke). Tarvittaessa mikrokirurgiseen kielekkeeseen voidaan ottaa mukaan myös jännettä, luuta ja sensorisia hermoja. Lihaskielekettä voidaan käyttää myös toiminnallisen puutoksen korjaamiseen, jos lihaksen motorinen hermo kytketään raajan toiseen toimivaan hermoon.

Kirjallisuutta

Attinger CE, Bulan EJ. 2001. Débridement. The key initial first step in wound healing. Foot Ankle Clin 4:627–60. Review.

Cornell RS, Meyr AJ, Steinberg JS, Attinger CE. 2010. Débridement of the noninfected wound. J Vasc Surg 3:31–6. Review.

Koljonen V. 2011. Ihonsiirron tekniikkaa. Duodecim 20:2139–47.

Thorne CH. 1997. Techniques and Principles in Plastic Surgery. Teoksessa C Thorne, R Beasley, S Aston, S Bartlett, G Gurtner, S Spear (toim.). Grabb and Smith's Plastic Surgery. 6. painos. Philadelphia: Lippincott-Raven, 3–14.

Tukiainen E, Suominen S. 2007. Kudoskielekkeet rekonstruktiivisen plastiikkakirurgian arkea. Duodecim 8:987–97.

13. Amputaatio

(Vesa Juutilainen)

Raajan tai sen osan uhraaminen joudutaan harkitsemaan vaikeissa raajavammoissa tai tilanteissa, joissa kroonisen haavan paraneminen konservatiivisin tai kirurgisin keinoin ei vaikuta mahdolliselta. Amputaation ensisijainen tarkoitus on poistaa kuollut ja huonokuntoinen iskeeminen kudos. Amputaatiotaso tulee valita niin, että leikkaushaava paranee luotettavasti ja jäljelle jää protetisoinnin ja kuntoutuksen kannalta hyvä tynkä. Luuta ei tule katkaista tarpeettoman lyhyeksi pelkästään sen takia, että tyngän distaalinen pehmytkudospeitto on puutteellinen, koska mikrokirurgisella kielekeleikkauksella voidaan useinkin korvata puuttuva pehmytkudos ja säästää kallisarvoista luun pituutta. Amputaatio ei ole pelkästään uhraus vaan tärkeä osa korjaavaa kirurgiaa, jonka avulla luodaan mahdollisimman hyvä pohja potilaan myöhemmälle kuntoutumiselle.

Yläraajan amputaatiot ovat harvinaisia, ja ne liittyvät yleensä tapaturmiin, vaikeisiin infektioihin tai pahanlaatuisiin kasvaimiin. Yläraajojen amputaatioon ei ryhdytä yhtä herkästi kuin alaraajojen, koska melko huonostikin toimiva yläraaja on useimmiten selvästi parempi vaihtoehto kuin raajan puuttumien. Lisäksi yläraajassa isokaan lyhentymä ei aiheuta samanlaista toiminnallista haittaa kuin alaraajassa. Yläraajan amputaation jälkeen voidaan käyttää joko pelkästään esteettistä proteesia tai erilaisia mekaanisesti tai sähköisesti lihaselektrodien välityksellä toimivia proteeseja (myoelektrinen proteesi).

Alaraaja-amputaatioiden taustalla ovat useimmiten tukkiva valtimosairaus ja diabetes sekä näihin liittyvä jalkahaava. Alaraaja-amputaatiot jaetaan nilkan alapuolisiin eli pieniin amputaatioihin ja nilkan yläpuolisiin eli suuriin amputaatioihin.

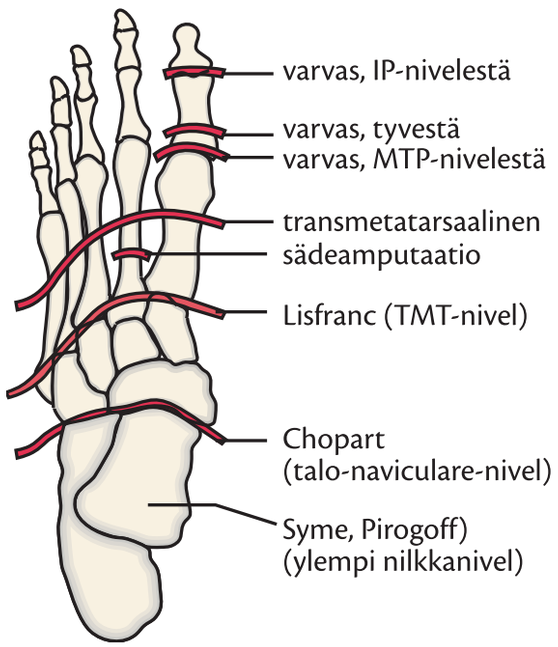
Amputaatiotason valintaan vaikuttavat raajan verenkierron lisäksi potilaan muu terveydentila ja kuntoutustavoite. Jos kyseessä on vuodepotilas, jolla ei ole mahdollista kuntoutua kävelevaksi, amputaatio tehdään riittävän korkealle, jotta haava paranisi primaaristi. Jos potilaalla on realistiset mahdollisuudet kuntoutua kävelevaksi, pyritään ensisijaisesti jalkaterän osittaiseen amputaatioon, jos haavan paranemiselle on riittävät edellytykset. Ellei se ole mahdollista, tulee kyseeseen sääriamputaatio, amputaatio polvinivelen tasolta (**eksartikulaatio**) tai reisiamputaatio, mainitussa järjestyksessä.

Amputaatiotaso ja potilaan fyysinen suorituskyky vaikuttavat oleellisesti potilaan mahdollisuuksiin kuntoutua proteesilla kävelevaksi. Trauman takia suoritetun amputaation jälkeen sääriproteesilla kävelevän energiankulutus on 15–30 % ja reisiproteesilla

kävelevällä 50–65 % suurempi kuin terveen ihmisen. Jos amputaatiotynkä on optimaalista mittaa lyhyempi (esim. alaraajaiskemian takia tehdyissä amputaatioissa) ja tyngän vipuvarsi on heikompi, energiankulutus saattaa olla vielä tätäkin suurempi.

Ennen amputaatiota tulee huolellisesti selvittää raajan valtimoverenkierron tilanne ja sen korjausmahdollisuudet (luku 18.2.). Samalla voidaan ottaa kantaa myös realistiseen amputaatiotasoon. Akuutissa rajussa infektiossa joudutaan joskus tekemään kiireellinen päivystysamputaatio ja vasta sen jälkeen on aikaa verenkierron syvällisemmälle tutkimiselle.

Hankalissa infektioissa (luku 20.6.2.) ja korkeaenergisten vammojen yhteydessä (luku 15.3.) amputaatiohaava jätetään usein primaaristi auki ja suljetaan vasta useamman päivän kuluttua, kun nähdään, että haavassa olevat kudokset ovat varmasti terveet. Amputaatiopäätös on potilaalle raskas, joten asiaan tulee valmistautua huolellisesti. Raajan säästämiseen liittyvät ongelmat ja amputaatioon ja kuntoutukseen liittyvät seikat pitää selvittää potilaalle mahdollisimman realistisesti, jotta voitaan päätyä kokonaistilanteen kannalta parhaaseen ratkaisuun. Lisäksi on hyödyllistä, jos potilas voi etukäteen keskustella proteesimestarin kanssa proteesiin ja kuntoutukseen liittyvistä seikoista. On hyvä myös tiedostaa, ettei toiminnallisesti huonoa ja kivuliasta raajaa pidä säilyttää hinnalla millä hyvänsä, jos amputaatio tarjoaa hyvän mahdollisuuden kuntoutua proteesilla kävelevälksi.



Kuva 13.1. Jalkaterän amputaatiotasot

13.1. Amputaatio jalkaterän alueelta

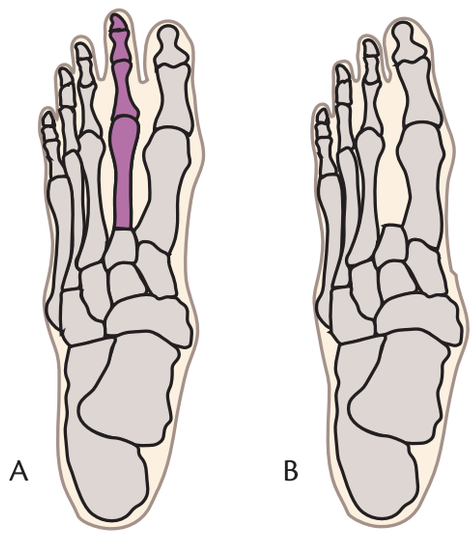
Jalkaterän säästävä amputaatio on kuntoutuksen kannalta yleensä parempi vaihtoehto kuin nilkan yläpuolinen amputaatio. Jos varvaspaine tai jalan transkutaaninen happiosapaine on selvästi yli 30 mmHg, leikkaushaavan paranemiselle pitäisi olla kohtuulliset edellytykset. Jalkaa säästävän amputaation perusedellytyksenä on, että runsaasta kuormituksesta vastaava kantapää on hyvässä kunnossa. Jalkaterän distaalisemmat amputaatiot tuottavat yleensä paremman toiminnallisen lopputuloksen kuin jalkaterän keskelle tai tyveen tehdyt amputaatiot (kuva 13.1.).

13.1.1. Varpaat ja metatarsaaliluut

Varvasamputaatiossa tyvijäsenen tyviosa säilytetään, jos verenkierto on riittävä. Iskeemiseen jalkaan tehdään mieluummin koko varpaan poisto ja vastaavan metatarsaaliluun pään rustopinnan poisto. I-varpaan eksartikulaation yhteydessä poistetaan myös jänneeli sesamluut sekä tasataan metatarsaaliluun

plantaarisesti suuntautuva luinen uloke, jotta jalan myöhempi haavariski vähenisi. II varpaan amputaatio voi joskus johtaa isovarpaan kääntymiseen lateraalisuuntaan. Vaivasenluun eli hallux valguksen riskiä voidaan pienentää, jos samalla lyhennetään reilusti vastaavaa II metatarsaaliluuta. V varpaan amputaation yhteydessä kannattaa viistota vastaavan metatarsaaliluun pää lateraalisesti ja plantaarisesti.

Sädeamputaatiolla tarkoitetaan varpaan amputaatiota, johon liitetään vastaavan metatarsaaliluun osittainen tai täydellinen poisto. Yleensä metatarsaaliluusta poistetaan ainakin kaksi kolmasosaa, jotta sädeamputaation viereiset varpaat asettuvat luontevasti vierekkäin. Periaatteena on, että jalkaterää mieluummin kavennetaan kuin lyhennetään. Yksittäisen säteen resektio tuottaa yleensä hyvän kosmeettisen ja toiminnallisen tuloksen (kuva 13.2.). I säde on kuitenkin erityisasemassa, koska sen alueelle kohdistuu huomattava kuormitus kävellessä. I metatarsaaliluun merkittävä lyhentäminen voi johtaa lattajalan (talipes planovalgus) tyyppiseen virheasentoon, jossa sisempi jalkaholvi painuu alas ja jalkaterä kääntyy virheasentoon, mikä asettaa suuremmat vaatimukset pohjallisen ja jalkineen rakennetta kohtaan.



Kuvat 13.2. Sädeamputaatio (yksittäisen säteen resektio). **A.** Tilanne ennen amputaatiota ja **B.** amputaation jälkeen.

Transmetatarsaaliamputaatio tehdään metatarsaaliluiden varsialueelle (kuva 13.1.). Plantaarinen ihokieleke jätetään pitkäksi ja luut katkaistaan niin distaalisesti kuin verenkierto ja ihon riittävyys sallivat. Luiden katkaisulinja tehdään sopivan kaarevaksi niin, että lateraalisuuntaan lyhennetään hieman enemmän. Toiminnallinen lopputulos on yleensä hyvä, koska jalan jännetasapainoon ei tule merkittävää häiriötä.

13.1.2. Keskijalkaterän amputaatiot

Lisfrancin amputaation linja kulkee metatarsaali- ja tarsaaliluiden välistä siten, että V ja II metatarsaaliluiden tyviosat säästetään (kuva 13.1.). Ekvinusvirheasennon välttämiseksi peroneaalijänteiden ja tibialis anteriorin distaaliset kiinnitykset tulisi säilyttää. Tarvittaessa tehdään uudelleenkiinnitys. Hyvän jännetasapainon varmistamiseksi samassa yhteydessä kannattaa herkästi tehdä myös akillesjänteen pidennys. (luku 20.6.1.) Toiminnallinen lopputulos proteettisen jalkineen kanssa voi olla tyydyttävä, jos jännetasapaino on saatu myös hallintaan.

Chopartin amputaatio tehdään edellistä proksimaalisemmin telaluun ja veneluun sekä kantaluun ja kuutioluun välistä linjaa pitkin (kuva 13.1.). Lihastasapainon saavuttamiseksi akillesjänne pidennetään ja tibialis anterior -jänne kiinnitetään uudelleen telaluun etureunaan ja peroneus breviksen jänne kantaluun etureunaan.

Keskijalkaterän amputaatioiden etuna on se, että kotioloissa pienempi kävely on mahdollista myös ilman proteesia. Muutoin tarvitaan kuitenkin yksilöllinen proteettinen jalkine.

13.1.3. Amputaatiot ylemmän nilkkanivelen tasolta

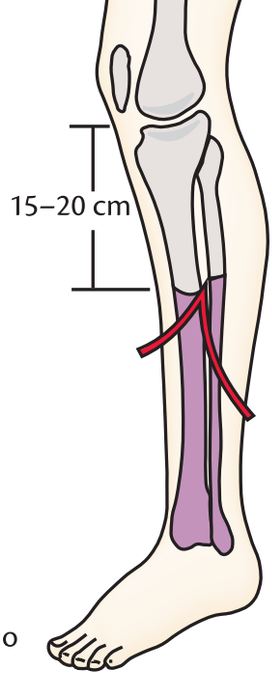
Symen amputaatio tehdään ylemmän nilkkanivelen tasolta, sääriluun ja telaluun välistä (kuva 13.1.). Ulompi ja sisempi kehräsluu lyhennetään sääriluun distaalisen nivelpinnan tasoon. Lisäksi telaluu ja kantaluu poistetaan ja kuormitusta kestävä kantapatja käännetään luupinnan peitteeksi. Näin saadaan sääritynkä, jolla on pitkä vipuvarsi ja joka sietää kohtalaisesti kävelyä ilman proteesiakin. Edellytyksenä ovat riittävä verenkierto taaemman säärivaltimon kautta ja ehjä kantapatjan pehmytkudos. **Pirogoffin amputaatio** muistuttaa Symen amputaatiota, mutta siinä kantaluun takaosa jätetään jäljelle, käännetään verestetyn sääriluun nivelpinnan kanssa kontaktiin ja kiinnitetään siihen esimerkiksi ruuvilla.

13.2. Sääriamputaatio

Sääriamputaatio on ensisijainen vaihtoehto, jos tavoitteena on potilaan kuntouttaminen käveleväksi eikä nilkan alapuolinen amputaatio ole mahdollinen. Jos verenkierto on hyvä, pyritään jättämään pitempi tynkä, joka istuu hyvin proteesiin ja antaa tehokkaan vipuvarren. Suositeltava sääriluun katkaisulinja on 15–20 cm tai hiukan enemmänkin polviniveltasosta mitattuna (kuva 13.3.).

Alle 12 cm:n tynkää ei yleensä kannata tehdä, koska sen myötä proteesin hallinta on hankalaa. Lyhyeen tynkään liittyy myös enemmän proteesin aiheuttamia iho-ongelmia.

Tavanomaisessa tekniikassa käytetään kalansuumallista viiltoa, jossa taaempi kieleke jätetään selkeästi pitemmäksi. Tibian etukulma viistotaan ja fibula katkaistaan

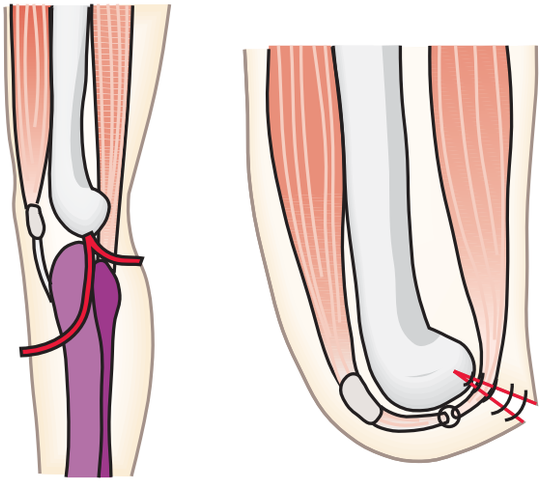


Kuva 13.3. Sääriamputaatio

noin 1 cm tibiaa lyhyemmäksi. Haava täytyy sulkea kiristyksettä, mutta pehmytkudosta ei myöskään tulisi jättää liikaa, koska se voi haitata proteesin istuvuutta. Hermot katkaistaan riittävän proksimaalisesti ja annetaan vetäytyä, jotta ei kehittyisi kivuliasta arpineuromaa (luku 13.7.).

13.3. Amputaatio polven tasolta

Polven tason amputaatio eli **eksartikulaatio** on toiminnallisesti ja kuntoutuksen kannalta aina parempi vaihtoehto kuin reisiamputaatio, jos sääriamputaatio ei ole mahdollinen (kuvat 13.4.). Pitkän vipuvarren ja distaalisten lihaskiinnitysten säilymisen ansiosta



Kuva 13.4. Polven eksartikulaatio

tyngän ja myös proteesin hallinta on selvästi helpompaa kuin reisityngän tapauksessa.

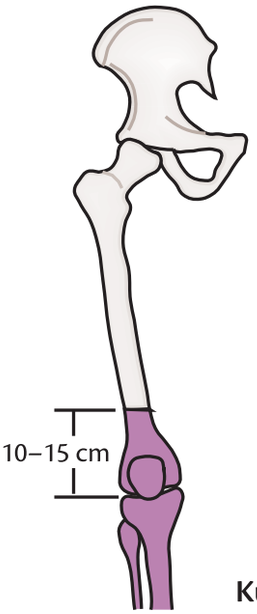
Amputaatio polvinivelen tasolta on varsin nopea ja atraumaattinen leikkaus, koska siinä luita ei tarvitse sahata ja lihakset katkaistaan pääosin jännetasolta. Tynkä sallii myös kohtalaista distaalista kuormittamista, mikä helpottaa protetisointia. Polven liike tapahtuu proteesissa olevan mekaanisen nivelen avulla. Amputaatio voidaan tehdä horisontaalisesta tai sagittaalisesta avauksesta. Ojentaja- ja koukistajalihasten distaaliset jänteet ommellaan yhteen reisiluun distaaliosan alla. Pitkähköt ihokielekkeet ja haavan paraneminen edellyttävät kohtalaisen hyvää verenkiertoa, minkä riittävyys tulee aina arvioida yksilöllisesti.

Polven eksartikulaatioproteesin haitat ovat lähinnä esteettisiä. Säästettyjen femurkondyylien takia tyngän pää ja samalla proteesin holkki ovat polven kohdalta leveämpiä kuin vastaava sääri- tai reisiproteesi. Istuma-asennossa proteesipolvi ulottuu pidemmälle, koska holkin alaosa ja siihen kiinnitetty nivelmekanismi vaativat oman tilansa. Etenkin nuorilla potilailla tätä esteettistä haittaa voidaan tarvittaessa korjata reisiluun lyhennysosteotomialla.

13.4. Reisiamputaatio

Reiden diafyysialueen amputaatio tehdään ensisijaisesti silloin, kun potilaalla on pitkälle edennyt iskemia tai etukäteen tiedetään, ettei kuntoutuminen proteesilla käveleväksi ole mahdollista. Reisiamputaation tärkein tavoite on haavan varma paraneminen.

Jos tavoitteena on raajan protetisointi, tulee huomioida proteesin polvimekanismin vaatima tila. Optimaalinen amputaatiotaso on tällöin 10–15 cm polviniveltason yläpuolella (kuva 13.5.).



Kuva 13.5. Reisiamputaatio

Tyngän asennon ja lihashallinnan parantamiseksi ainakin adductor magnus -lihas kannattaa kiinnittää katkaistun reisiluun distaalipäähän (**myodeesi**). Muut katkaistut lihakset ommellaan distaalisesti yhteen (**myoplastia**).

Iskeemisessä raajassa tehdään lyhyempi tynkä eikä lihasten kiinnityksiä yleensä tehdä vaan katkaistut lihakset saavat vetäytyä ja haava suljetaan vain ihon ja faskian osalta. Iskiashermo katkaistaan terävästi proksimaalisemmin niin, että varotaan hermon liiallista venyttämistä. Hermossa oleva valtimo saattaa jäädä vuotamaan, ja se ligeerataan tarvittaessa erikseen. Tynkä pehmustetaan ja sidotaan kohtuullisesti puristavalla pehmeällä sidoksella.

13.5. Amputaatio lonkkanivelen tasolta

Lonkan eksartikulaatio voi tulla kyseeseen iskeemisessä raajassa, jos haavat eivät jaksa parantua edes reiden yläosaan tehdyn amputaation jälkeen. Joskus myös vaikeat luu- ja pehmytkudosinfektiot reiden yläosassa tai lonkassa ovat lonkan eksartikulaation aihe. Toimenpiteessä pyritään jättämään pakaran

puolelle riittävän pitkä iho–lihaskieleke, jotta istuma-alueelle saadaan kuormitusta kestävää kudosta.

13.6. Amputaation jälkihoito

Amputaatioleikkauksen ensimmäinen tavoite on saada haava paranemaan. Paranemisen uhkana voi olla haavan reunanekroosi, hematooma tai infektio. Tavallisin syy huonoon paranemiseen on riittämätön verenkierto. Liian kireä sulku osaltaan heikentää haavan reunan verenkiertoa ja saattaa johtaa komplikaatioon. Ompeleilla suljettua amputaatiohaavaa hoidetaan suljetun kirurgisen haavan hoitoperiaatteiden mukaan (luku 14.3.3.). Kun haavat ovat parantuneet, toteutetaan yksilöllinen kuntoutus tarvittavien proteettisten apuvälineiden avulla.

13.6.1. Jalan osittainen amputaatio

Jalkaterän osittaisen amputaation jälkeen raajaa pidetään vaakatasossa tai koholla muutamia päiviä turpoamisen ja hematooman välttämiseksi. Raaja tuetaan elastisella sidonnalla verenkierron sallimissa rajoissa. Kun haavan primaari paraneminen on lähtenyt suotuisasti käyntiin, voidaan aloittaa kävelyharjoitukset yksilöllisin varausohjein. Jos leikkaus on kohdistunut jalan etuosaan, saattaa olla mahdollista kävellä kantapäätä kuormittavalla hoitokengällä melko piankin leikkauksen jälkeen. Itse leikkausalueen kuormittaminen sallitaan mieluummin vasta 6–8 viikon kuluttua, jolloin potilaalle voidaan suunnitella yksilöllinen pohjallinen, jalkine tai proteesi.

Jalan etuosan amputaatioilla aina transmetatarsaalitasolle saakka saavutetaan yleensä

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 13.6. A. Silikonijalkaterä ja hyvin parantunut Chopartin amputaatiotynkä.

© VESA JUUTILAINEN

B. Silikonijalkaterän kanssa toiminnallinen tilanne on hyvä ja erilaisten kenkien käyttö on mahdollista.

erinomaiset toiminnalliset tulokset. Yksilöllisesti tehty silikonijalkaterä on koettu hyväksi apuvälineeksi (kuva 13.6.). Silikonijalkaterä antaa hyvän kävelytuntuman ja mahdollistaa melko vapaan kenkävalinnan. Silikonilla on myös suotuisa vaikutus diabeettisesta neuropatiasta johtuvaan kuivaan ihoon.

Keskijalkaterän amputaatioita tehdään melko harvoin ja niiden tulokset ovat olleet vaihtelevia. Myös Lisfrancin ja Chopartin amputaatioilla voidaan kuitenkin saavuttaa hyvä toiminnallinen lopputulos, jos leikkauksessa huomioidaan jännetasapainoon liittyvät toimenpiteet jalkaterätyngän ekvinusvirheasennon ehkäisemiseksi (kuva 13.6.).

13.6.2. Sääri- ja reisiamputaatio

Heti leikkauksen jälkeen aloitetaan tyngän muovaaminen ja turvotuksen hoitaminen elastisella **tynkäsidonnalla**, ellei tälle ole verenkierrollista estettä (luku 14.3.3.). Polven ja lonkan liikeharjoitukset aloitetaan heti ja potilasta kannustetaan nousemaan apuvälineiden avulla jalkeille mahdollisimman pian. Säärityngän **silikonituppihoito** voidaan aloittaa, kun ompeleet on poistettu ja haava on siisti, käytännössä yleensä 2–3 viikon kuluttua leikkauksesta. Silikonituppi hoitaa turvotusta, muotouttaa tynkää ja suojaa sitä kolhuilta (luku 18.3.3.). Myös tyngän sopeutuminen proteesiin nopeutuu, kun tynkä on jo valmiiksi totutettu silikonitupen käyttöön.

Ensimmäinen kävelyproteesi voidaan valmistaa aikaisintaan noin kuukauden kuluttua amputaatiosta, jos tynkä on hyvin muotoutunut ja turvotus vähentynyt (kuva 13.7.). Varsinainen käyttöproteesi tehdään vasta useiden kuukausien kuluttua, kun nähdään, että tynkä on asettunut lopulliseen muotoonsa ja turpoilutaipumus on laantunut.

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 13.7. Noin kolme kuukautta sääriamputaatiosta. Tynkä on hyvin parantunut ja silikonitupellisen proteesin käyttö onnistuu.

13.7. Amputaation myöhäisongelmat

Menetetyn raajan kohdalla voi esiintyä **aavetuntemuksia tai aavesärkyä** (fantom-ilmiö) ainakin jossain vaiheessa yli puolella raajaamputoiduista. Aavesärky on yleisempää, jos raajassa on ollut hermovaurio ja kipuongelmaa jo ennen amputaatiota. Vaikuttaa siltä, että amputaatiota edeltävä hyvä kivun hoito vähentää amputaation jälkeistä aavesärkyongelmaa. Myös leikkausta ennen annettu kipuepiduraalipuudutus, jota jatketaan muutamana päivänä leikkauksen jälkeen, saattaa vähentää aavesärkyä (luku 8.3.4.). Lisäksi proteesin hyvä istuvuus vähentää kipuongelmia.

Paikallinen tynkään liittyvä kipu voi johtua iskemiasta tai hermovammasta (luku 8.1.). Paikallinen säväyttävä kosketusarkuus tyngän kärjen alueella voi olla merkki jonkin tuntohermon arpineuroomasta. Neuroomalla tarkoitetaan katkaistun hermon päähän kasvavaa arpipaksuuntumaa, joka on normaali vaste hermovammalle. Neurooma voi olla kivulias, jos se joutuu alttiiksi mekaaniselle rasitukselle esimerkiksi proteesin holkin painamana. Tavallisimmin kyseessä on peroneus-hermon pintahaara tai suralishermo, joita ei ole katkaistu riittävän ylhäältä. Arpineuroomat kannattaa hoitaa kirurgisesti poistamalla neurooma ja katkaisemalla kyseinen hermo ylempää, jotta hermon pää ei jää tyngän päähän alttiiksi mekaaniselle ärsytykselle.

Amputaatiotyngän iho joutuu proteesin kanssa kovalle rasitukselle ja erilaiset pienemmät ihoärsytykset ja -vauriot ovat tavallisia uuden proteesin kanssa. Selkeästi paikalliset iho-ongelmat voivat olla merkki proteesin huonosta istuvuudesta, ja tarvit-

taessa proteesin holkkia tulee muotoilla uudelleen. Silikonitupen aiheuttama lisääntynyt kosteus voi myös aiheuttaa ihon ärsytystä. Punoittava koko tyngän ihon dermatiitti voi olla merkki allergisoitumisesta jollekin ihon tai silikonitupen paikallishoitoon käytetylle aineelle. On siis tärkeää käyttää sellaisia tuotteita, joilla allergisoitumisriski on mahdollisimman pieni. Ihon ja silikonitupen hygieniasta tulee huolehtia tarkasti valmistajan antamien suosituksien mukaan.

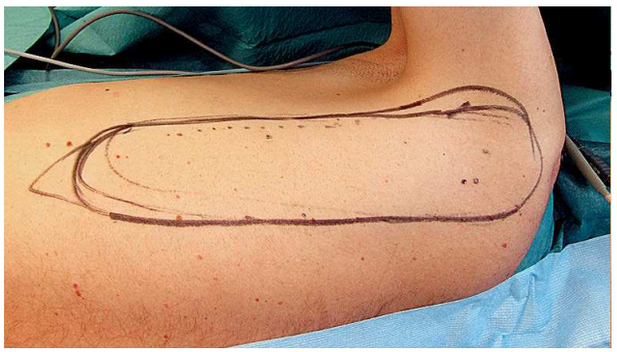
Liian väljä proteesi altistaa tyngän turpoamiselle, ja kroonisen turvotuksen seurauksena voi syntyä **verrukottinen hyperplasia** (papillomatosis cutis lymphostatica), jossa iho on paksuuntunut ja mukulakivimäinen. Jos amputaatiotynkä on lyhyt, proteesin holkin yläreuna voi aiheuttaa herkemmin ihon hiertymistä ja hankautumista, sääriproteesissa polvitaipeen puolella ja reisiproteesissa nivustaipeessa. Pahimmillaan vaivaan liittyy kivuliaita tulehtuneita ihon alaisia **epidermoidikystia** (engl. prosthesis edge nodule), joita pitää joskus avata tai poistaa kirurgisesti. Ensisijainen hoito on kuitenkin yrittää korjata proteesin holkin istuvuutta.

Liiallinen pehmytkudos tai luun katkaisulinjan tuntumaan kasvanut ektooppinen uudisluu voi myös haitata proteesin istuvuutta. Nämä ongelmat ovat yleensä melko helposti hoidettavissa kirurgisesti.

Jos amputaatiotyngän pään **krooninen haavautuminen** johtuu huonolaatuisista paikallisista kudoksista, voidaan joskus harkita huonon kudoksen poistoa ja peittoa mikrokirurgisella kielekkeellä (kuva 13.8.). Tämä voi olla arvokas vaihtoehto sellaisessa tilanteessa, jossa amputaatiotynkää ei voida lyhentää luun osalta enempää ilman, että toiminnallisuus kärsii.

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 13.8. A. Krooninen haavautuminen haittaa proteesin käyttöä lyhyen säärityngän päässä.



© VESA JUUTILAINEN

B. Tyngän pään korjaukseen käytetään vasemman lavan seudusta otettua mikrokirurgista paraskapulaarikielekettä.

© VESA JUUTILAINEN

C. Hyvin parantunut ja proteesin käyttöä kestävä tynkä noin kahden kuukauden kuluttua leikkauksesta.

Kirjallisuutta

Bowker JH. 2008. Minor and major lower limb amputations and disarticulations in patients with diabetes mellitus. Teoksessa JH Bowker, MA Pfeifer. Levin and O'Neal's The Diabetic Foot. 7, laitos. Philadelphia: Mosby, 403–28.

Juutilainen V, Lepäntalo M. 21010. Amputaatiot. Teoksessa P Roberts, E Alhava, K Höckterstedt, A Leppäniemi (toim.). Kirurgia. Toinen painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 699–709.

Piitulainen K, Ylinen J. 2010. Uudet protetisointikäytännöt tehostavat amputaatiopotilaiden kuntoutusta. Suomen Lääkärilehti 65:499–503.

Pollard J, Hamilton GA, Rush SM, Ford LA. 2006. Mortality and morbidity after transmetatarsal amputation: retrospective review of 101 cases. Journal of Foot & Ankle Surgery 2:91–7.

Stone PA, Back MR, Armstrong PA ym. 2005. Midfoot amputations expand limb salvage rates for diabetic foot infections. Annals of Vascular Surgery 6:805–11.

Wlotzke U, Baumgartner R, Landthaler M. 1997. Prothesenrandknoten und Verruköse Hyperplasie des Beinamputierten (Epidermoid Cysts and Verrucous Hyperplasia of the Leg Amputee). Z Orthop Ihre Grenzgeb 3:233–5.

14. Haavan paikallishoito käytännössä

(Helvi Hietanen)

Haavanhoidon suunnitteluun ja toteutukseen vaikuttavat sekä haavaan että potilaaseen liittyvät tekijät ja myös käytettävissä olevat resurssit. Potilaaseen liittyvistä tekijöistä tärkeimmät ovat perussairaudet ja yleinen terveydentila. Haavan osalta tulee tuntea haavan taustatekijät (haavadiagnoosi) ja sen silloinen koko, syvyys ja paranemisvaihe sekä haavassa olevan kudoksen tyyppi. Resursseilla tarkoitetaan käytettävissä olevia menetelmiä ja tarvikkeita sekä hoitopaikkaa ja haavan hoitajia (luku 5.1.).

Hyvä hoito on kokonaisvaltaista: haavanhoidon lisäksi potilaan kanssa mietitään, mihin paranemista estäviin tai edistäviin tekijöihin hän voi itse vaikuttaa. Tällaisia asioita ovat muun muassa hygienia, ravitsemus, liikunta, tupakointi ja diabeteksen hoitotasapaino. Kun sekä haava että potilas on tutkittu riittävän hyvin, tulee laatia realistinen hoitotavoite ja hoitosuunnitelma. Haavanhoidon tulisi olla vaikuttavaa, kustannustehokasta ja mahdollisimman kivutonta, eikä siihen saisi liittyä merkittäviä komplikaatioriskejä (luku 6.).

Haavanhoitotilanteen osatekijät:

- valmistelevat toimet ja välineistö
- sidosten poistaminen
- kivun hoito
- haavan paikallishoito, TIME-malli (luku 6.3.1.):
  - puhdistaminen
  - tulehduksen hallinta
  - kosteustasapainosta huolehtiminen
  - epitelisaation tukeminen
- haavaa ympäröivän ihon hoito
- haavan peittäminen (tuote- ja sidosvalinta)
- paranemista tukevat hoidot (tukisidokset, arpihoito, paineen poisto)
- dokumentointi
- potilaan ohjaus

14.1. Avoimen haavan yleiset hoitokäytännöt

Haavanhoito on **dynaaminen tapahtuma**: paranemista arvioidaan jokaisella hoitokerralla erikseen ja kliinisen tilanteen perusteella hoitoa tarpeen mukaan muutetaan. Haavaa hoitavalla tulee olla tieto haavan paranemishistoriasta, taito analysoida haavan kulloinenkin tila ja kyky antaa potilaalle yksilöllisesti sopivinta paikallishoitoa ja valita parhaiten toimivat haavasidokset.

Haavanhoitotilanne koostuu valmistelevista toimista, käytännön haavanhoidosta, paranemista tukevien menetelmien toteutuksesta, potilaan ohjauksesta ja kivunhoidosta. Haavan kliinisen tilanteen, toteutetun hoidon ja jatkohoitosuunnitelman dokumentointi ovat myös tärkeä osa hoidon kokonaisuutta.

14.1.1. Valmistelevat toimet ja välineistö

Potilas ja ympäristö valmistellaan haavanhoitoa varten niin, että hoito voidaan toteuttaa viiveettä. Työpisteessä tulee olla liikuteltava kohdevalo ja pyörillä liikkuva säädettävä työtuoli. Hoitovälineet varataan käden ulottuville (luku 9.6) . Ennen hoidon aloittamista mietitään, millä aineilla haava puhdistetaan, mitä hoitovälineitä käytetään ja tarvitaanko erityistä kivun hoitoa tai näytteiden ottoa (luku 8.1.).

Haavanhoidon aikana huolehditaan oikeanlaisesta käsihygieniasta ja suojakäsineiden käytöstä. Käytetyt instrumentit laitetaan kotihoidossa tiiviisti suljettavaan rasiaan kuljetuksen ajaksi (luku 9.6.2.). Kertakäyttöiset instrumentit laitetaan teräville esineille tarkoitettuihin erityisjäteastioihin. Kotihoidossa potilaiden asianmukaisen hoitoympäristön järjestäminen ja hoitajan hyvän työasennon löytäminen vaativat luovuutta ja monesta asiasta joudutaan tinkimään. Kotihoidossa toimitaan potilaan ehdoilla ja hänen olojaan kunnioittaen. Hoitotapahtumalle tulee varata riittävästi aikaa, ainakin 30–60 minuuttia. Kotihoidossa hoitotilanteeseen kuluu helposti enemmän aikaa kuin hoitolaitoksessa.

Haavanhoitoon tarvittava perusvälineistö ja tarvikkeet:

- käsidesinfiointiaine ja suojakäsineet (2–3 paria)
- muovinen esiliina (nenä–suu- ja hiussuojain ja silmäsuojalasit eristys- ja roiskesuojaukseen)
- vettä läpäisemätön pussi käytetyille sidetarvikkeille
- erityisjäteastia (särmäisastia) teräville esineille
- kaarimalja instrumenteille
- sidesakset
- nestettä imevä suoja (esim. vuodevaippa) haavanhoitoalustaa vasten
- vesijohtovettä tai keittosuolaliuosta
- instrumentit haavanhoitoa varten
- kuitutaitoksia, vanutikkuja
- ruisku, katetri ja astiat huuhtelunesteelle ja pois valuvalle nesteelle syvän haavan huuhtelemiseen
- perusvoide tai ihoöljy (spaatteli tai lääkelasi voiteen annostelemiseen)
- haavan hoitamiseen, suojaamiseen ja kiinnittämiseen tarvittavat tuotteet ja sidokset
- tarvikkeet bakteeriviljelynäytteen ottoa varten (tarvittaessa)
- kamera haavan valokuvausta varten (tarvittaessa)
- haavan mittaamiseen tarvittava mittaasteikko

Sidoksen poistaminen

Sidosten poistaminen aloitetaan katkaisemalla päällimmäiset kierresidokset saksilla (kuva 14.1. A). Sidokset poistetaan katkaisemalla (eikä kiertämällä auki), jotta vältetään pölyn ja haavaeritteiden ja sidosmateriaalien leviäminen ilmaan ja ympäristöön. Muun tyyppiset sidokset poistetaan käsin tai atuloilla nostamalla.

Haavasidosten ja suojakäsineiden valinta steriilin ja tehdaspuhtaan välillä riippuu haavan tyypistä ja iästä. Alle 24 tunnin ikäisen puhtaan leikkaushaavan käsittely edellyttää steriilejä välineitä ja sidoksia. Hoidossa käytettävät instrumentit ovat sidossaksia lukuun ottamatta aina steriilejä. Sidosten avaukseen tarkoitetuille saksille riittää desinfiointi, jos kyseessä ei ole steriili sidevaihto. Kotihoidossa potilas voi poistaa itse sidokset paljain käsin. Tällöin huolellinen käsien pesu ennen siteiden poistoa ja sen jälkeen on riittävä suojaustoimi.

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 14.1. A. Haavasidosten poisto

© VESA JUUTILAINEN

B. Haavan mekaaninen puhdistus (haavakauhalla)

© VESA JUUTILAINEN

C. Haavasidoksen laitto (ensisijainen sidos)

© VESA JUUTILAINEN

D. Haavan peitto ja kiinnitys (toissijaiset sidokset)

Sidoksen poistamisessa haavapinnasta tulee olla erityisen varovainen, jottei aiheuteta kipua tai kudosvauriota. Alin sidos kostutetaan tarvittaessa haalealla vedellä suihkuttamalla tai kaatamalla keittosuolaliuosta tai vetyperoksidiliuosta siteen reunoille ja väliin pehmentämään karstaa ja kuivunutta verta. Kiinni tarttunut rasvaharsotaitos irtoaa parhaiten, kun verkkoon ja haavaan ruiskutetaan ihoöljyä, koska öljy irrottaa rasvataitoksen paremmin kuin vesi. Poistetut sidokset ja suojakäsineet laitetaan välittömästi nestettä läpäisemättömään pussiin ja pussi suljetaan.

Sidoksia vaihdettaessa tulee ottaa kantaa käytetyn sidoksen toimivuuteen: Onko sidos pysynyt hyvin paikallaan? Onko merkkejä ympäröivän ihon painaumista tai kosteusvaurioista? Onko haavan kosteus sopiva, ja onko sidos muotoutunut haavan mukaisesti?

14.1.2. Haavan puhdistus

Haavan puhdistuksen tarkoituksena on poistaa lika, eloton kudos, haavaeritteet ja tuotejäämät. Haavan puhdistaminen aloitetaan yleensä vesipesulla, jonka toteutus voi olla **hoitosuihku**, **haavahuuhtelu** tai **haavakylpy**. Haavan puhdistukseen soveltuu juomakelpoinen vesi. Niissä maissa, joissa vesi on huonolaatuista, kannattaa veteen lisätä desinfektioainetta tai käyttää pesuun pullotettua juomavettä tai fysiologista (0,9 %) keittosuolaliuosta tai Ringerin liuosta, joka sisältää keittosuolan lisäksi myös kaliumia tai kalsiumia. Vesipesun jälkeen suoritetaan tarvittava instrumenteilla tapahtuva mekaaninen puhdistus, jota voidaan tarvittaessa täydentää biologisella, kemiallisella, entsymaattisella tai autolyyttisellä puhdistuksella (luku 6.3.2.).

Ihanteellinen lämpötila haavan paranemiselle on kehon normaali lämpötila, noin 37 °C. Jos haava pääsee viilenemään, saattaa kestää jopa kolme tuntia ennen kuin haavan paraneminen normaalistuu solutasolla. Haavan viilenemistä voidaan estää, kun käytetään lämpimiä pesunesteitä eikä hoitotilannetta pitkitetä tarpeettomasti.

Haavan pesuun ja kemialliseen puhdistukseen sopivia aineita ja tuotteita:

- vesijohtovesi tai muu juomakelpoinen vesi
- fysiologinen keittosuolaliuos (0,9-prosenttinen) tai Ringerin liuos
- vetyperoksidiliuos (1–3-prosenttinen)
- haavanhuuhtelunesteet (luku 11.2.19.)
- haavanpesupyyhkeet (luku 11.2.19.)
- hoitokylpy kaliumpermanganaattijauheesta ($KMnO_4$)

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 14.2. Erilaisia haavanpuhdistusnesteitä (kuvan keskellä) hoitopöydällä, haavanpuhdistuspyyhkeitä (vasemmalla) ja haavaympäristön hoitoon tarkoitettuja aineita (oikealla)

Haavan suihkutus

Normaalien vartalopesujen jälkeen haava suihkutetaan tai pestään kehonlämpöisellä juomakelpoisella vedellä. Kehonlämpöinen vesi aiheuttaa vähemmän kipua eikä supista verisuonia siten kuin viileä vesi. Kylmän liuoksen voi lämmittää kehonlämpöiseksi kuumassa vedessä, mikroaaltouunissa tai lämpökaapissa. Vesisuihkun voimakkuudella (paineella) on myös vaikutusta kivun tuntemiseen. Pienempi paine ja pienempi pisarakoko aiheuttavat vähemmän kipua kuin kova paine. Haavasuihkun voi korvata kotona käyttämällä kasvien suihkuttamiseen tarkoitettua suihkepulloa.

Mitä puhtaampi haava on, sitä lyhyempää suihkutusta ja pienempää painetta käytetään. Puhdas epitelisoituva ja granuloiva haava vain huuhdellaan vedellä. Pienen haavan voi pyyhkiä kostutetulla kuitutaitoksella, tai liuosta voi ruiskuttaa injektioruiskulla (20 ml). Katteista, nekroottista tai infektoitunutta haavaa suihkutetaan kohtisuoraan haavaan kivun sallimalla paineella (**hoitosuihku**). Lähinnä leikkaussalikäyttöön on saatavilla erilaisia **haavanpesulaitteita**, ”painepesureita”, joilla puhdistetaan likaisia ja märkäisiä infektiohaavoja. Suihkutus ei saa kestää muutamaa minuuttia (1–5 min) kauempaa, koska tavallisessa vedessä ei ole elektrolyyttejä (suoloja). Suolaton vesi aiheuttaa haavan solujen turpoamista ja rikkoontumista, joka voi haitata haavan paranemista.

Suihkutus tehdään istuma-asennossa, jos haava on alaraajassa, jottei haava pääse kontaminoitumaan mahdollisilla uloste- ja virtsabakteereilla, kun pesuvesi valuu haavaan. Myös onkalohaavat huuhdellaan ennen ruiskulla ja katetrilla tehtävää onkalon puhdistusta. Sairaalassa suihkutuksen jälkeinen haavanhoito tehdään potilas- tai haavanhoitohuoneessa. Haava suojataan väliaikaisella sidoksella, kun potilas siirtyy suihkusta potilashuoneeseen, ettei haava jäähdy ja kontaminoi ympäristöä.

Haavanhoitoalusta suojataan vuodevaipalla.

Vetyperoksidiliuoksen käyttöaiheita:

Nekroottisen ja infektoituneen haavan puhdistaminen. Vetyperoksidiliuosta voi kaataa haavalle ennen haavan suihkuttamista ja sen jälkeen. Haava kuivataan vedestä ennen vetyperoksidiliuoksen kaatamista, jotta reaktio pääsee tapahtumaan hyvin. Liuoksen kuohumisen myötä haavassa voi tuntua kuumotusta ja kirvelyä. Haavan puhdistukseen käytetty liuos huuhdellaan pois runsaalla vedellä, kun kuohuminen on lakannut. Puhdistavaa vaikutusta voi tehostaa pitämällä jonkin aikaa vetyperoksidiliuoksella kostutettua taitosta haavalla ennen sen mekaanista puhdistusta.

Verisen tihkuvuodon tyrehdyttäminen. Liuosta ei tarvitse huuhdella vedellä pois, jos haava on puhdas.

Onkalohaavojen huuhteleminen. Vetyperoksidiliuosta voi käyttää huuhtelemiseen, jos haavapohja on tunnettavissa ja kuohuva liuos pääsee vapaasti ulos. Kapeiden fistelikäytävien kohdalla tulee olla varovainen, koska fisteli voi tukkeutua vetyperoksidiliuoksen irrottamasta materiaalista. Jos kapeaan fistelikäytävään liittyy vaurioitunut laskimoverisuoni, vetyperoksidi voi teoriassa aiheuttaa **happikuplaembolisaation**. Käytännössä riski lienee kuitenkin olematon.

Vetyperoksidiliuoksen käyttö haavanhoidossa

Vetyperoksidiliuos (H_2O_2, 1–3-prosenttinen vesiliuos) on yleinen haavan puhdistamiseen ja tihkuvuodon hillitsemiseen käytettävä tuote. Kun vetyperoksidiliuos joutuu kosketukseen haavassa olevien katalyyttien kanssa, se hajoaa kuplimalla vedeksi ja hapeksi, mihin perustuu sen lievästi desinfioiva (hapettava) vaikutus. Vetyperoksidi on kuitenkin jossain määrin haitallinen terveille soluille, eikä sitä suositella jatkuvaan käyttöön eikä etenkään puhtaisiin haavoihin (luku 4.3.2.). Liuos saattaa lisäksi estää joidenkin nykyaikaisten aktiivisten haavanhoitotuotteiden vaikutusta.

Haavan huuhtelunesteet

Haavan huuhtelunesteiden tarkoituksena on puhdistaa haavaa, vähentää haavassa olevia vapaita mikrobeja ja hajottaa biofilmiä (luku 4.3.3.). Haava huuhdellaan vesipesun jälkeen, minkä jälkeen siinä pidetään liuokseen kostutettua taitosta käyttöohjeen mukainen aika (luku 11.2.19).

Haavanhuuhtelunesteitä tai haavanpesupyyhkeitä ei tule käyttää yhdessä muiden antiseptisten puhdistusaineiden, kuten vetyperoksidiliuoksen, kanssa.

Haavanpesupyyhkeet

Haavanpesupyyhkeillä voidaan tarvittaessa korvata vesipesu kokonaan (luku 11.2.19.), minkä vuoksi ne sopivat hyvin kotikäyttöön ja laitoksiin, jossa potilaan kuljettaminen suihkuun ei aina ole mahdollista. Valmiiksi kostutetuilla saippuattomilla pyyhkeillä pyyhitään haavaympäristö ja haava irtoavasta kudoksesta ja tuotejäämistä.

Hoitokylpy

Hoitokylvyllä tarkoitetaan haavan kylvettämistä vedessä, johon on sekoitettu jotain aktiivisesti vaikuttavaa ainetta. Hoitokylvyn tarkoituksena on kuivattaa ja hoitaa tulehtunutta ekseemaista ihoa tai säärihaavaa. Hoitokylpyjen ja -hauteiden käyttö on vähenemässä uudempien hoitomenetelmien ja -tuotteiden myötä.

Hoitokylpy kaliumpermanganaattijauheesta

- Korkeareunainen pesuvati tai sopivan kokoinen ämpäri vuorataan muovilla, jottei astia värjäänny.
- Kaliumpermanganaattikiteet (0,5 g/5 l) liuotetaan ensin kertakäyttömukissa pieneen määrään lämmintä vettä juuri ennen käyttöä, koska valmis liuos menettää nopeasti tehonsa.
- Liuos lisätään lämpimään kylpyveteen ja sekoitetaan hyvin.
- Hoitokylvyn kesto on enintään 10-15 minuuttia. Jos kylpy kestää pidempään vesi jäähtyy, kudosturvotus lisääntyy ja hoitoaineen vaikutus heikkenee.
- Liuos värjää ihon ja kynnet tumman ruskehtaviksi. Varpaan kynnet voi suojata ennen kylpyä kynsilakalla tai valkovaseliinilla. Tarvittaessa värin saa pois terveeltä iholta sitruunamehulla.
- Jalat ja varpaiden välit kuivataan kylvyn jälkeen huolellisesti.
- Kylvetyshoito toteutetaan kerran vuorokaudessa muutaman päivän ajan.
- Terve iho rasvataan ennen uusien siteiden laittoa koska liuos kuivattaa ihoa.
- Sidoksena käytetään lääkkeettömiä tuotteita hoitokylpyjakson ajan.

Kaliumpermanganaattijauheesta ($KMnO_4$) valmistettu hoitoliuos tehoaa sekä sieniin että bakteereihin. Se on edullinen ja helppo valmistaa, minkä vuoksi sitä käytetään edelleen erityisesti säärihaavojen konservatiivisessa paikallishoidossa.

Saunominen ja uiminen

Saunomisen vaikutuksesta haavan paranemiseen ei ole kunnollista tutkimusnäyttöä. Haavapotilaan lyhytaikaiselle saunomiselle ei ole kuitenkaan selvää estettä, kun seuraavassa esitetyt asiat huomioidaan.

Ompeleiden tai hakasin suljetun akuutin haavan kanssa ei yleensä suositella saunomista. Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että miedoissa löylyissä voi käydä, jos haavan paraneminen on siinä vaiheessa, että tavallinen suihkuttaminenkin on sallittua. Kuumia löylyjä kannattaa kuitenkin välttää etenkin silloin, kun haava sijaitsee pään alueella tai ylävartalolla, jossa lämpövaikutus on suurin. Kuumuus voi pahentaa haavan turvotusta ja siten haitata paranemista.

Kroonisen avonaisen haavan kanssa voi mennä saunaan mietoihin löylyihin, ellei haavassa ole merkittävää infektiota. Ennen saunomista peseydytään ja kaikki sidokset poistetaan ja haava huuhdellaan vedellä siten, että hoitoaineen jäämät poistuvat. Sen jälkeen haava suojataan kuivalla puhtaalla kankaalla tai pyyhkeellä. Kuiva pyyhe johtaa vähemmän lämpöä kuin kostea pyyhe. Jos haava on alaraajassa, jalkoja ei nosteta ylös lauteilla.

Uiminen on sallittua järvessä tai meressä, jos haavasta johtuvat muut seikat eivät estä uintiliikkeitä. Uinnin ajaksi haava tai haavaside peitetään riittävän kookkaalla vedenpitävällä haavakalvolla. Julkisiin uimahalleihin tai kylpylöihin haavapotilaan ei ole suositeltavaa mennä ennen kuin haava on täysin parantunut. Saunaan tai uimaan ei voi lainkaan mennä silloin, kun hoitona on jokin tekninen apuväline, kuten alipaineimulaite (luku 10.1.).

Mekaaninen puhdistus

Mekaanisen puhdistuksen tarkoituksena on poistaa haavalta vierasesineet, fibriinikate sekä kuollut kudos vaurioittamatta tervettä kudosta ja aiheuttamatta liiallista kipua (luku 6.3.2.). Haava puhdistetaan mekaanisesti heti haavan pesun jälkeen. Puhdistus tehdään tavallisimmin yksinkertaisten instrumenttien avulla, mutta joskus apuna voidaan käyttää haavaa puhdistavia apuvälineitä (kuva 10.3. ja luku 10.3.4.).

Ennen mekaanista puhdistusta arvioidaan haavalla oleva kudos ja haavan paranemisen vaihe (luku 5.2.2.). Vasta mekaanisen puhdistuksen jälkeen voidaan arvioida, kuinka syvälle ja mihin kudokseen asti haava ulottuu. Puhdistuksen yhteydessä myös arvioidaan, ovatko haavan reunat irti alustastaan (haavatasku) ja onko haavapohjassa onkaloitumista tai yhteyttä muuhun kudokseen, kuten luuhun tai niveleen. Mekaaniseen puhdistukseen tarvittavia instrumentteja (kuva 14.3.) ovat pienikärkiset sakset, erikokoiset haavakauhat, anatomiset ja papukaija-atulat, rengaskyretti ja kirurginen veitsi.

Poistettavaan kudokseen tartutaan atuloilla ja se leikataan irti pienillä saksilla tai veitsellä. Haavapohjassa ja haavan reunoilla oleva pehmeä nekroosi on helpointa poistaa kauhomalla (kuva 14.1. B.). Jos haava tihkuu verta, vuotokohtaa painetaan puhdistamisen jälkeen kuivalla taitoksella tai vetyperoksidiliuokseen kostutetulla taitoksella. Jos vuoto ei lakkaa, voidaan käyttää laapiskynää tai sähköistä diatermiapolttoa, joka on saatavissa myös kevyenä paristokäyttöisenä versiona.

Isompaan vuotoon voidaan tarvita lankaligatuuraa. Läheskään aina ei pystytä poistamaan kerralla kaikkea huonoa kudosta, minkä vuoksi mekaanisen puhdistuksen tukena käytetään autolyyttisia tai entsymaattisia sidoksia (luvut 6.3. ja 11.1.) tai biologista puhdistusta toukilla (luku 14.1.5.). Kroonisille haavoille on tyypillistä, etteivät ne puhdistu kertaluonteisella toimenpiteellä vaan vaativat toistuvaa, ylläpitävää puhdistamista.

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 14.3. Mekaanisessa puhdistuksessa käytettäviä instrumentteja sekä sidossakset, penslaukseen laapis-tikkuja ja mercurobromi-liuos

Mekaanista puhdistusta ei tehdä tai se tulee lopettaa, jos

- haavassa oleva kudos ei ole tunnistettavissa tai sitä epäillään pahanlaatuiseksi (luku 14.2.14).
- haavan anatomia ja ympäröivän kudoksen rakenne on epäselvä.
- verenvuoto on runsasta tai vuotokohta ei ole näkyvissä.
- puhdistuksesta aiheutuu voimakasta kipua.

Ultraäänitehosteinen haavan puhdistus

Ultraäänitehosteinen haavan puhdistaminen hajottaa mikrobeja ja haavassa olevaa katetta muttei vaurioita tervettä kudosta (luku 10.3.3. ja kuva 10.3.). Hoitokärjen kautta suihkutettava keittosuolaliuos toimii ultraäänen välittäjäaineena. Hoitajan tulee suojautua roiskehiukkasilta suojalaseilla, muoviesiliinalla ja nenä–suusuojuksella. Laitteen käyttö on helppoa ja hoito on vähemmän kivuliasta kuin perinteinen mekaaninen puhdistus instrumenteilla. Hoitokärki on monikäyttöinen, ja se voidaan steriloida myös leikkaussalikäyttöön. Hoito toteutetaan liikuttelemalla hitaasti hoitokärkeä haavan pinnalla. Suoraa kontaktia haavassa oleviin metalli-implantteihin tulee välttää laitteen rikkoontumisriskin vuoksi.

14.1.3. Haavaa ympäröivän ihon hoito

Haavaa ympäröivän ihon ärtyminen johtuu useimmiten kosteusvauriosta, joka puolestaan on seurausta runsaasta haavaeritteestä tai inkontinenssista. Myös sidosten aiheuttama hautuminen tai sidosten kiinnitysmateriaalit, kuten teipit, voivat ärsyttää ihoa. Liiallinen kuivuminen voi puolestaan aiheuttaa ihon hilseilyä ja halkeilua. Pinnallisen ihon vaurioituminen altistaa sekundaariselle bakteeri-infektiolle, joka edelleen pahentaa kokonaisvauriota. Muun haavanhoidon ohessa ympäröivän ihon vauriot tulee ehkäistä ja tarvittaessa hoitaa.

Haavaympäristöstä tarkkaillaan ihon kosteutta, väriä, hilseilyä, haavautumista, turvotusta, kosketusarkuutta sekä kuumotusta. Kehon taivealueet ovat alttiita hautumiselle ja ihovaurioille. Myötävaikuttavia tekijöitä ovat

muun muassa, diabetes, lihavuus, kuumuus, hikoilu ja puutteellinen hygienia.

Hoitoon ja suojaamisen keinoihin vaikuttavat ihomuutoksen aiheuttaja, haavan sijainti, haavaympäristön kunto sekä haavan hoidossa käytetyt sidokset ja niiden kiinnitysmateriaalit (luku 11.2.).

Termiä ”vettyminen” (likopehmenemä, maseraatio) käytetään yleisesti kuvaamaan niitä muutoksia, jotka syntyvät ihon pitkäaikaisesta altistumisesta kosteudelle. Vaihtoehdoksi on esitetty kattavampaa termiä ”kosteuteen liittyvät ihovauriot” (engl. moisture-related skin changes). Tämä ilmaus käsittää kaikki haavaa ympäröivät ihomuutokset, jotka aiheutuvat hautumisesta, haavaeritteestä, infektiosta tai kuivasta ihosta.

Haavaympäristön ja haavareunojen ihovaurioiden ehkäisy

Iho pidetään puhtaana, kuivana ja kimmoisana. Haavaympäristö tulee suojata aina, kun on mahdollista, että haavaeritettä pääsee leviämään ympäröivälle iholle. Tällaisia tilanteita ilmenee esimerkiksi alipaineimuhoidon, geelituotteiden käytön tai säärihaavaan liittyvän turvotuksen kompressiohoidon aikana. Tukisidos saattaa puristaa alla olevan haavasidoksen kosteuden sidoksen sivuille, joka aiheuttaa haavaympäristön hautumisen. **Haavaympäristön suojaaminen** on haasteellista erityisesti anatomisesti hankalissa paikoissa, kuten inkontinenssialueella (kuva 14.4.).

© HELVI HIETANEN

Kuva 14.4. A. Haavasidoksen kiinnityksestä aiheutuneita nirhaumia

© LIZBETH SAINE

B. Haavaympäristö on vettynyt ja haavautunut väärästä sidosvalinnasta johtuen.

© LIZBETH SAINE

C. Ekseemainen nilkan iho ja jalkapöydässä runsas turvotus

Haavaympäristön kosteusvaurion ehkäisykeinoja:

- **Ihoöljyt ja -voiteet**. Terve iho haavan ympärillä rasvataan ihoöljyllä, sinkkioksidi- tai silikoni- tai ksylitolipitoisella voiteella, jota levitetään iholle vain sen verran, että se imeytyy ihoon. Useat geelimäiset voiteet muodostavat läpinäkyvän kalvon iholle, suojaavat ihoa kosteudelta ja myös kosteuttavat kuivaa ihoa.
- **Ihonsuojakalvo tai -voide (polyuretaani)**. Tuote levitetään suihkeena, geelinä tai voiteena. Se muodostaa iholle läpinäkyvän ja suojaavan mutta samalla hengittävän kalvon.
- **Haavakalvo ja hydrokolloidilevy**. Tuotteet hengittävät ja suojaavat tehokkaasti ihoa myös kastumiselta.
- **Kosteat kompressit ja geelisidokset**. Sidokset laitetaan haavan kokoisina, jottei erite pääsee leviämään haavaympäristöön.
- **Eritettä pystysuoraan (vertikaalisesti) imevät sidokset**. Sidokset lukitsevat eritteen sisäänsä (luku 11.1.).

Vaurioituneen haavaympäristön hoito

Kosteusvaurion hoidossa ensisijainen toimenpide on eliminoida sen aiheuttaja. Jos vaurioitunut haavaympäristö ei parane asianmukaisella hoidolla, taustalla voi olla sieni- tai bakteeri-infektio. Virtsainkontinenssi hoidetaan tarvittaessa kesto- tai suprapubisella katetrilla. Väliaikaisen ulosteinkontinenssin hoidoksi harkitaan ulosteenhallintakatetrin laittoa. Suoliavanne voi joskus tulla kyseeseen hankalan ja pitkittyneen ulosteinkontinenssin hoitona (luku 19.5.4.).

Haavaa ympäröivän ihon kuiva **hyperkeratoosi** ja karstat poistetaan varovasti, jottei alla oleva epiteeli vahingoittuisi. Tiukasti alustassa kiinni olevaa karstaa pehmitetään hoitokylvyllä lämpimässä vedessä muutaman minuutin ajan tai sivelemällä paksu kerros perusvoidetta ennen ihon puhdistusta esimerkiksi hankaamalla kevyesti kuitutaitoksella tai nyppimällä karstalevykkeet atuloilla.

Ihon kosteusvaurion hoitokeinoja:

- Minimoidaan haavan suihkutusaika.
- Tehostetaan kosteusvaurion syiden hoitoa.
- Tihennetään sidosten vaihtoväliä.
- Käsitellään ihonsuojakalvolla infektoitumatonta kosteusvauriota.
- Ei laiteta hydrokolloidilevyä tai haavakalvoa kosteusvaurion päälle.
- Laitetaan erittävään haavapintaan ja -ympäristöön tarttumaton sidos, joka lukitsee nopeasti eritteen sisälleen (esim. geeliytyvät sidokset ja vaahtosidokset (luku 11.1.).
- Valitaan vaippahoidon aikana inkontinenssialueelle sellainen peittosidos, joka suojaa myös ulkoapäin tulevalta virtsan ja ulosteen aiheuttamalta ärsytykseltä.
- Varotaan vaurioituneen ihon hankausta, painetta ja hiertymistä, jottei tilanne pahenisi.

14.1.4. Haavan peittäminen ja sidonta

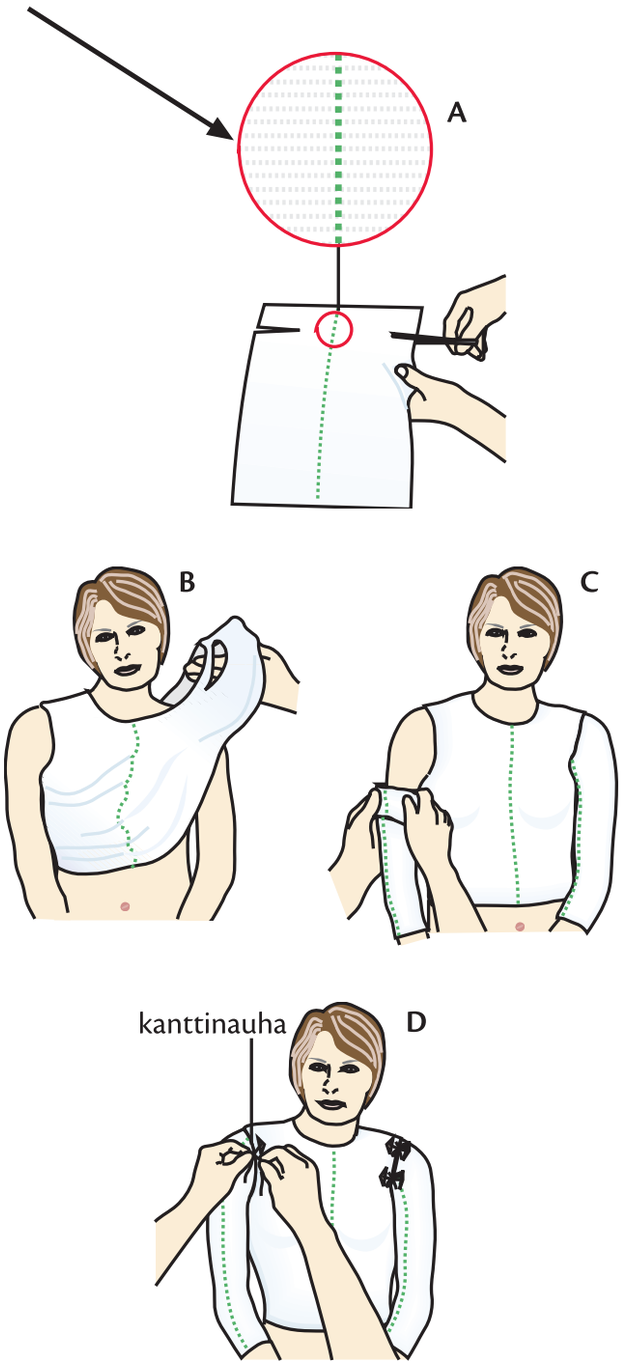
Haavasidosten tarkoituksena on vähentää kipua ja suojata haavaa kuivumiselta, liialliselta kosteudelta, ulkoiselta traumalta ja kontaminaatiolta. Haavasidokset ja hoitotuotteet laitetaan haavalle aina huoneen lämpöisinä, jos lämmittämiseen tai viilentämiseen ei ole erityistä syytä.

Sidosten kiinnitystapa tulee valita niin, että sidos pysyy paikoillaan, eikä sen reunoilta pääse valumaan eritettä. Erilaisia sidosten kiinnitystuotteita on lukuisia (luku 11.2.1.). Ihoa ärsyttämättömät ja hengittävät haavateipit ovat turvallisia, ja niitä voidaan laittaa myös suoraan leikkaushaavan päälle. Nauhamainen kalvo pitää sidokset hyvin paikoillaan liikkuvissakin kehon osissa. Joustavia liimapintaisia kuitukangaspohjaisia kiinnityssidoksia käytetään erityisesti vartalosidoksissa ja komprimoivien haavasidosten kiinnityksessä.

Erikokoisista puuvillaisista putkiharsoista voidaan tehdä sormi- ja varvassidoksia sekä vartalosidoksia. Tiukat ja elastiset, esimerkiksi lycraa sisältävät paidat ja housut, auttavat pitämään kainalon ja hartian sekä lantion seudun sidoksia paikoillaan (kuva 14.5.).

Kaikki teippi-, kalvo- ja liimasidokset laitetaan ihoon **venyttämättä** (luku 11.2.3.). Erityistä huomiota tulee kiinnittää ohutihoisen vanhuksen sidosten kiinnittämiseen. Joustamaton kierresidos tai ihoa ärsyttämättömät teipitkin voivat kiristyessään aiheuttaa rakkuloita ja haavautumista. Tehokkaasti liimaantuvien teippien poistaminen voi myös vaurioittaa ihon pintaa (kuva 14.4. A).

Rintoihin kohdistuvan leikkauksen jälkeen haavojen suojaamiseen ja rintojen tukemiseen valitaan elastiset rintaliivit, joissa on leveät olkaimet ja alaosassa leveä joustinnauha. Sopivia vaihtoehtoja voi etsiä eri urheiluliivimalleista. Liivien valinnassa tulee huomioida myös haavasidosten vaatima tila.



Kuva 14.5. Vartalosidos, joka on tehty verkkomaisesta putkisidoksesta.

Sidosten laitossa huomioitavia asioita:

- Arvioi haavanhoidon jälkeen, mitä sidoksia ja välineitä tarvitset.
- Suojaa haavaympäristö ennen sidosten laittoa.
- Varmista sidoksen ja käytettävän aineen yhteensopivuus.
- Varaa kaikki tarvittavat sidostarpeet ja sakset potilaan viereen puhtaalle pinnalle.
- Varaudu syvän haavan sitomisessa siihen, että sidoksia tarvitaan enemmän kuin olet arvioinut, mutta älä avaa sidospaketteja varmuuden vuoksi etukäteen.
- Leikkaa taustapaperillinen side, kalvo tai kiinnitysteippi ennen taustapaperin poistamista.
- Muotoile teräväkulmaisten sidosten reunat pyöreiksi, jotta reunat eivät rullautuisi irti.
- Piirrä tarvittaessa sidoksen suojapaperiin sidoksen koko ja muoto mahdollista seuraavaa sidevaihtoa varten.
- Aseta erittävän haavan päällimmäinen sidos tai haavalevy hieman keskiosaa alemmaksi eritteen laskusuuntaan (esim. selässä tai raajoissa).
- Aseta sidokset venyttämättä.

Sidosten asettamisessa tulee huomioida erityisesti nivelten liikkuvuus ja potilaan toiminta- ja liikuntakyky. Sidosten laittaminen peräaukon lähelle onnistuu parhaiten, kun potilas on kyljellään ja lonkat koukistettuna, jolloin kehon asento vastaa istuma-asentoa. Pakaravaossa sidoksen keskiosa painetaan ensin tiiviisti pakaravaon pohjaan. Sidoksen pysyvyyden voi vielä varmistaa haavakalvolla tai kapealla hydrokolloidilevyllä. Raajojen sidonnassa tulee varoa liiallista kiristystä, jottei verenkierto häiriinny.

Kun sidoksia laitetaan liikkuvan nivelen kohdalle, nivel tuetaan toiminnallisesti optimaalisimpaan asentoon, jottei sidos aiheuta kiristystä ja painetta, kun asento muuttuu. Esimerkiksi nilkan seudun sidonnassa jalkaterä pidetään neutraalissa 90 asteen kulmassa.

Varpaiden väliin pujotetaan luonnonvillaa tai pehmeää kuitutaitosnauhaa, joka ehkäisee varpaiden keskinäistä hankautumista ja varvasvälien hautumista. Käsisidonnassa sormet sidotaan erikseen siten, että sormia voi liikuttaa, jos se on sallittua.

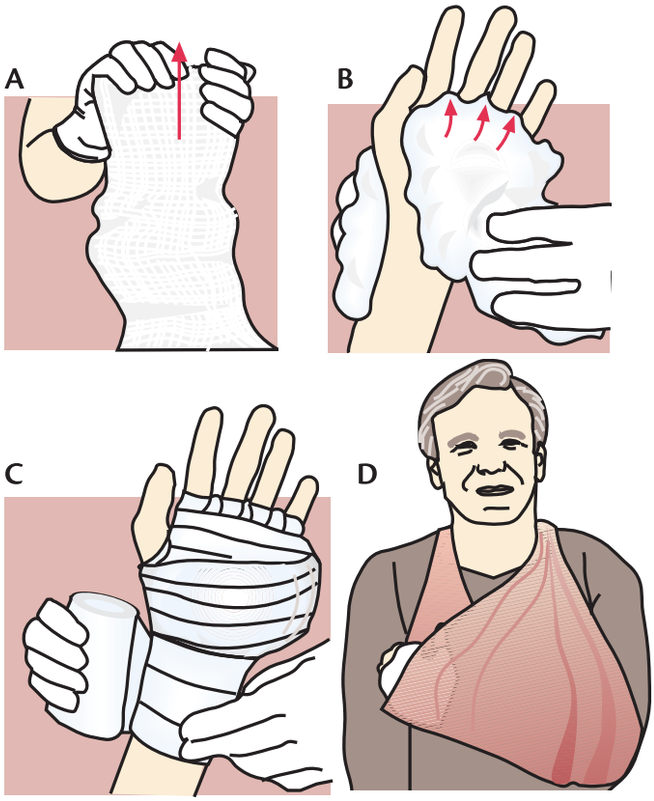
Raajojen tukisidokset (kuva 14.6.) voivat joskus aiheuttaa painetta ja hankausta luisten ulkonemien kohdalla. Sidoksen aiheuttama paikallinen paine jakautuu tasaisemmin, jos kyseisten luu-ulokkeiden ympärille laitetaan pehmeää vanua tai edullista vaahtolevyä. Tukisidos pehmusteineen voi etenkin lämpimissä olosuhteissa tuntua kuumalta ja hiostavalta. Tilannetta voi helpottaa poistamalla tukisidoksen väliaikaisesti levon aikana. Turvotuksen hoito tukisidoksilla lisää aluksi kudoseritteen määrää, mikä tulee ottaa huomioon sidoksen valinnassa ja sidosten vaihtovälien suunnittelussa.

Pään ja kasvojen alueen sidoksien tulee sallia esteetön kuulo, näkö, nenähengitys ja suun käyttö puhumiseen ja ravinnon saantiin (kuva 14.7.). Myös silmälasien käyttö tulee huomioida.

Syvän ja laajan haavan sidonta

Syville ja laajoille haavoille on ominaista runsas eritys, minkä vuoksi kookkaat haavat edellyttävät hyvin imukykyisiä sidoksia. Toinen ongelma on sidosten määrä: isoon haavan

menee paljon sidosta. Jotta hoito olisi kustannustehokasta, varsinainen haavapinta kannattaa peittää jollakin laadukkaalla läpäisevällä materiaalilla, jota on mahdollista pitää paikallaan useita päiviä. Toissijaiseksi sidokseksi laitetaan edullinen sidos, jota voidaan vaihtaa erityksen määrän mukaan useammin kuin haavapintaa vasten olevaa sidettä (luku 11.2.).

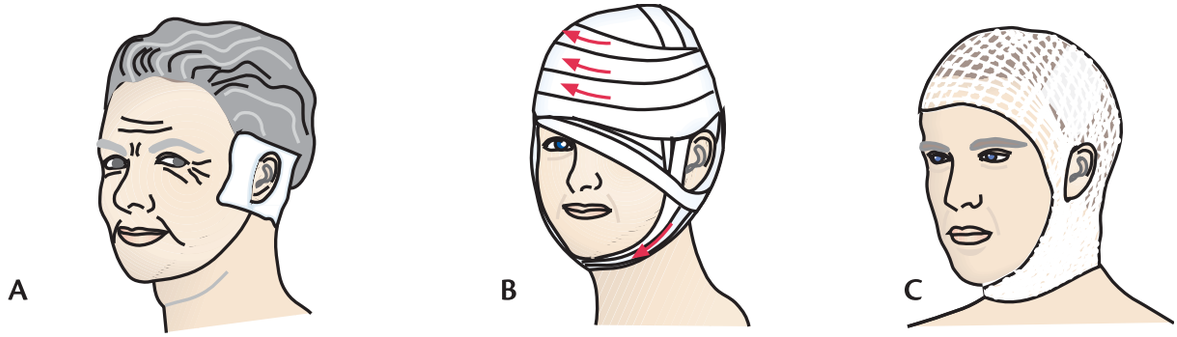


Kuva 14.6. Komprimoiva käsisidos, joka on tehty möyhennetyillä harsotaitoksilla ja kierresiteellä. Sidottu käsi pidetään koholla esimerkiksi kantoliinan avulla.

14.1.5. Biologinen puhdistus
(Päivi Virkki)

Toukkahoidolla (engl. Larval Debridement Therapy eli LDT tai Maggot Debridement Therapy eli MDT) tarkoitetaan haavanhoitoa, jossa laboratorio-oloissa kasvatettuja kärpästen toukkia (engl. maggots, larvae) käytetään apuna haavojen puhdistamisessa. Hoitomenetelmää kutsutaan haavan biologiseksi puhdistamiseksi.

Toukkahoito on satoja vuosia tunnettu menetelmä, joka palasi haavanhoitoon 1990-luvulla multiresistenttien bakteerikantojen (MRSA) yleistyessä. Useimmiten käytetään kultakärpäsen toukkaa (Lucilia sericata). Nykyisin toukkahoito edellyttää Suomessa Lääkelaitoksen (Fimea) erityislupaa ja toukat ovat apteekkituotteita. Ainakin toistaiseksi toukat tilataan ulkomailta lentorahtina ja tilaus tulee tehdä pari päivää ennen hoidon aloittamista. Toukat on pakattu hoitopusseihin, joissa on 50, 100 tai 150 toukkaa.



Kuva 14.7. Korvan alueen sidos tehdään siten, ettei korvalehti painu pään luita vasten (A), ja korva jää paljaaksi (B), jos haava ei ole korvan alueella. Päänsidos voidaan tehdä kierresiteen avulla (B) tai verkkomaisesta putkisidoksesta (C).

Toukkahoidon vaikutus haavojen paranemisessa

Toukkahoidon haavaa puhdistava vaikutus perustuu toukkien erittämiin voimakkaisiin **proteolyyttisiin entsyymeihin**, jotka pilkkovat tehokkaasti kuollutta kudosta ja haavakatetta mutta eivät ilmeisesti hajota tervettä kudosta. Kun kudos hajoaa, se muuttuu nestemäiseksi ja toukat käyttävät sitä ravinnokseen.

Toukkien on todettu vaikuttavan antibakteerisesti myös antibiooteille resistenttejä bakteerikantoja kohtaan. Kuiviin nekroottisiin haavoihin toukan sylki ei kuitenkaan tehoa, ja runsaasti erittävissä haavoissa toukat saattavat hukkua.

Toukkahoidon käytännön toteutus:

- Potilaalle selvitetään, että toukkien liike haavalla on tunnettavissa ja että toukkahoito saattaa aiheuttaa lievää kipua.
- Toukat eivät saa jäädä kehon painon alle puristuksiin, jolloin ne saattavat menehtyä.
- Normaalin haavan puhdistamisen ja kuivaamisen jälkeen haavan reunat suojataan, koska toukkahoito voi lisätä haavaeritystä runsaasti (luku 14.1.3.).
- Toukkapussi asetetaan haavapohjalle (n. 10 toukkaa/cm^2) ja pussin päälle laitetaan möyhennettyjä keittosuolaliuoksella kostutettuja harsotaitoksia. Runsaasti erittävissä haavoissa lisätään kuivia möyhennettyjä harsotaitoksia eritteen määrän hallitsemiseksi ja toukkien hukkumisen estämiseksi.
- Haavasidos kiinnitetään joustavalla sideharsokierresiteellä tai puuvillaisella putkisidoksella. Sidosten tulee olla ilmavia ja hengittäviä, eivätkä ne saa olla liian kireällä.
- Sidosten avaamisen yhteydessä vaihdetaan toukkapussin paikkaa haavassa.
- Mikäli haavaan tulee kova kipu, toukkapussi voidaan poistaa 1–2 tunnin ajaksi ja asettaa sitten takaisin. Poiston ajaksi toukkapussi kääritään kosteaan keittosuolaliuoskompressiin.
- Haava ja toukkien elinkelpoisuus tarkistetaan 2–3 kertaa vuorokaudessa.
- Läpikostuneet sidokset vaihdetaan ja haavan pohjalle kertynyt erite imeytetään taitokseen.
- Hoitojakson aikana haava suihkutetaan päivittäin ja haavan puhdistumista tehostetaan tarvittaessa mekaanisella puhdistuksella.
- Sidokset tulee vaihtaa puhdistuksen jälkeen, mutta samaa toukkapussia voidaan käyttää 3–5 vuorokautta.
- Toukkahoitoa voidaan jatkaa parin viikon ajan tai kunnes haava on puhdistunut. Haavapohja saattaa alkaa puhdistuttuaan tihkuttamaan verta, mikä yleensä on merkki kuolleen kudoksen vähenemisestä ja granulaatiokudoksen kasvusta. Jos vuoto lisääntyy ja haava on puhdistunut, toukkahoito on syytä lopettaa.
- Käytetty toukkapussi hävitetään upottamalla pussi ensin alkoholiin ja laittamalla se sitten biologiseen jäteastiaan.

Toukkahoidon toteutus

Toukkahoitoa käytetään harvoin ensisijaisena haavan puhdistusmenetelmänä. Hoidon avulla voidaan tehokkaasti puhdistaa haavoja myös potilailta, joille kirurgista puhdistusta jostain syystä ei voida tehdä. Toukkahoito saattaa aiheuttaa potilaassa ja toisinaan myös hoitajissa monenlaisia epäluuloja, joten potilaalle tulee selvittää tarkasti, miten toukat vaikuttavat haavalla ja mihin hoidolla pyritään.

Toukkahoito on melko kallista, mutta kustannukset pienenevät merkittävästi, jos hoito voidaan toteuttaa polikliinisesti.

> Toukat tulee säilyttää viileässä ja ottaa käyttöön mahdollisimman nopeasti, viimeistään kahden vuorokauden kuluessa niiden saapumisesta. Hoidon aikana toukkien koko kymmenkertaistuu (2–3 cm:iin), ja ne pysyvät elävinä noin 4–5 vuorokautta. Verenvuotoriskin takia toukkia ei saa asettaa suurten verisuonten läheisyyteen.

© HELVI HIETANEN

Kuva 14.8. Toukkapussi, joka on ollut haavalla kolme vuorokautta. Haavaympäristöä suojaamassa on ollut ohut hydrokolloidilevy.

14.1.6. Alipaineimuhoidon toteuttaminen

(Päivi Virkki ja Helvi Hietanen)

Alipaineimuhoidon (APIH) aloittamisesta ja lopettamisesta päättää hoitava lääkäri. Potilaalle laaditusta hoitosuunnitelmasta tulee ilmetä hoidon tavoite (luvut 6.1. ja 10.1.2.) ja toteuttamispaikka (poliklinikka, vuodeosasto, potilaan koti). Ennen hoidon aloittamista tulee varmistaa, että hoidon jatkamisesta vastaava henkilöstö on perehtynyt hoitomenetelmään ja hoitotulosten arviointiin.

Hoidon vaikuttavuutta seurataan säännöllisin väliajoin ja hoidon aikana ilmenneistä ongelmista konsultoidaan hoidon aloittanutta paikkaa. Hoidon onnistumisen kannalta on tärkeää, että potilas on sitoutunut siihen, että hoito saattaa kestää viikkoja ja että hoitokäyntejä on 2–3 kertaa viikossa. Potilaan tulee ymmärtää APIH:n vaikutukset ja mahdolliset rajoitukset jokapäiväisessä elämässä. Dementoituneen potilaan kohdalla alipaineimuhoito voi olla hankala toteuttaa.

Alipaineimuhoitojärjestelmä

Alipaineimujärjestelmään kuuluvat hoitoyksikkö eli pumppulaite ja siihen kuuluva kanisteri, letkustojärjestelmä ja erikoishaavasidokset. Eri valmistajien laitteiden toimintaperiaatteet ja käyttö- ja vasta-aiheet ovat samankaltaisia (luku 10.1.). Käyttöohjeita tulee noudattaa, ja laitetta käytettäessä tulee käyttää juuri kyseiseen laitteeseen tarkoitettuja erityishaavanhoitotuotteita, joita ovat huokoiset vaahtosidokset, harsotaitokset ja peittokalvo. Alipaineimuhoidossa käytettävät haavanhoitotuotteet ja letkustot ovat steriileissä pakkauksissa olevia kertakäyttötuotteita.

Suomessa on yleisessä käytössä kolmen eri valmistajan haavanhoitoon tarkoitettuja alipaineimulaitteita (V.A.C™, Renasys™ ja Avance®NPWT). Tarjolla on myös kevyitä ja pienikokoisia kertakäyttölaitteita (paristokäyttöinen PICO™). Vain kertakäyttöiset ja kannettavat laitemallit sopivat kotikäyttöön.

Suljettuja kirurgisia haavoja varten on paristoilla toimiva kertakäyttöinen alipaineimulaite (Prevena™). Vatsan leikkaushaavojen väliaikaiseen peittoon on saatavilla alipaineimuhoitojärjestelmä (ABThera™ Open Abdomen), joka on tarkoitettu vain sairaalakäyttöön.

Markkinoilla on tarjolla kiinteitä potilassänkyyn kiinnitettäviä, kannettavia ja kertakäyttöisiä alipaineimulaitteita.

Imun voimakkuus ilmaistaan elohopeamillimetreinä (mmHg) ja monikäyttölaitteiden imuteho voidaan laitteittain säätää 40–200 mmHg:iin. Laitekohtaiset keräyssäiliöt ovat 250–1000 ml:n vetoisia.

Kertakäyttöisessä säiliöllä varustetussa laitteessa (V.A.C.Via™) on mahdollista säätää alipaine 75–125 mmHg:iin ja haavanpeittosidoksena toimii vaahtolevy. Toisen laitetoimittajan kertakäyttölaitteessa (PICO™) säiliön korvaa silikonigeelillä kiinnittyvä monikerroksinen haavasidos. Laite kykenee luomaan 80 mmHg:n alipaineen haavan pintaan, ja sidos pystyy haihduttamaan vähän tai kohtalaisesti erittävän pinnallisen haavan eritteet. Suljetuille haavoille tarkoitettu kertakäyttölaite on säädetty 125 mmHg:n paineelle, ja siinä on 45 ml:n keräyssäiliö.

Alipaineimuhoidon aloittaminen ja sidoksen vaihtaminen

Toimenpiteeseen varataan haavojen koon, sijainnin ja lukumäärän mukaan 15–60 minuuttia. Haavapohjan nekroottinen kudos on poistettava ennen alipaineimuhoidon aloittamista. Jos hoidetaan alaraajan haavaa, nilkan ja jalkaterän pulssit palpoidaan ennen hoidon aloittamista ja hoidon aikana riittävän verenkierron varmistamiseksi. Alipainesidoksen ulottuessa raajan ympäri, tulee erityisesti tarkkailla verenkierron riittävyyttä.

Alipaineimuhoidossa käytetään joko jaksoittaista tai jatkuvaa alipainetta (luku 10.1.). Painetasot ovat laitekohtaisia. Alipaineen muodostaminen haavalle edellyttää tiukasti kiinnittyvän okklusiivisen kalvon käyttämistä sidoksen peittämisessä, joten haavaympäristön ihon on oltava ehjä (kuva 10.1.). Hauras- tai herkkäihoisella potilaalla tiukasti iholle kiinnittyvä kalvo saattaa aiheuttaa iholle lisävaurioita. Haavaa ympäröivä iho suojataan (luku 11.2.5.) ja ihokarvat poistetaan, jotta kalvo kiinnittyy ihoon ja kalvon poistaminen olisi mahdollisimman kivutonta. Kalvon reunan tulee yltää noin 5 cm haavanreunojen yli. Kertakäyttöisissä laitteissa sidoksen kiinnitysmateriaali poikkeaa monikäyttöisten laitteiden sidoksista.

Alipaineimuhoitoyksikköä ei saa kastella. Laite poistetaan suihkussa käynnin ajaksi irrottamalla letku ja suojaamalla letkun pää korkilla. Laite poistetaan väliaikaisesti käytöstä potilaan käydessä magneetti- tai tietokonetutkimuksissa. Hoito ei saa keskeytyä yhtäjaksoisesti yli kahdeksi tunniksi. Jos näin tapahtuu, tulee sidokset vaihtaa uusiin haavan pohjaa myöten.

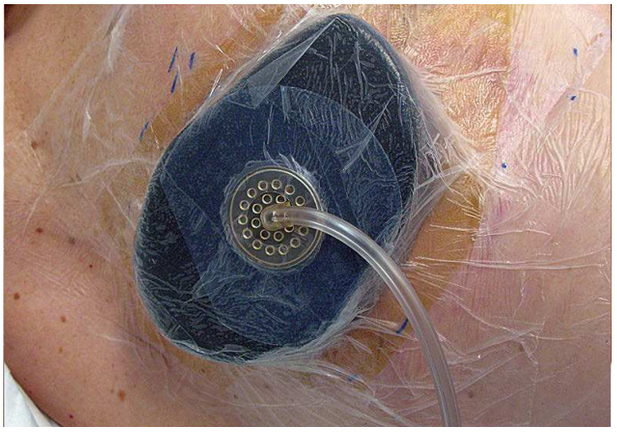
Haavapohjalle laitetaan erillinen suojaava sidos, jos sidokset ovat suorassa kontaktissa suoleen, luuhun, jänteeseen, lihaskalvoon tai hermoon (luku 10.1.). Suojamateriaalina käytetään eritteitä läpäiseviä haavaverkkoja (esim. silikonipintainen verkko). Suojamateriaali voi sisältyä sidospakettisettiin.

Sidos leikataan tai muotoillaan haavan malliseksi ja kooltaan hieman sitä pienemmäksi. Haavasidoksilla ei saa venyttää haavaa, eikä tamponoida liian täyteen, jotta haavanreunat pääsevät lähentymään toisiaan kohti hoidon aikana. Peittokalvo laitetaan sidoksen päälle venyttämättä ja painamatta (kuva 14.9. A.). Imuletku kiinnitetään kalvoon laitteen ohjeen mukaisesti ja letku yhdistetään säiliöstä tulevaan letkuun. Sidokset vaihdetaan 2–3 vuorokauden välein. Infektoituneen haavan sidos vaihdetaan tarvittaessa päivittäin. Kertakäyttöimulaitteisiin liittyviä sidoksia pidetään haavalla jopa 5–7 vuorokauden ajan.

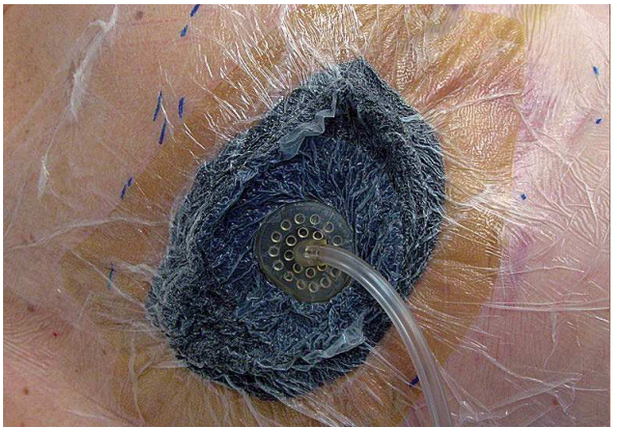
Laitteen käynnistämisen jälkeen seurataan, että kalvo rypistyy, haavasieni painuu tasaisesti kasaan, asetettu painetaso säilyy eikä laite hälytä (kuva 14.9. B.). Hoidon alussa ongelmana saattaa olla, ettei imu pysy halutulla tasolla. Yleensä syynä on sidonnan epäonnistuminen ja se, ettei kalvo ole ilmatiivis. Hoitoa aloitettaessa toimintahäiriöitä voi myös aiheuttaa letkun kiertyminen tai liitoskohtien tai säiliön kiinnityksen epäonnistuminen.

Jos kone hälyttää, syynä voi olla ilmavuoto sidoksessa, eritesäiliön täyttyminen, letkun tukkeutuminen, sähköpistokkeen irtoaminen ja akun vähäinen varaus tai tyhjentyminen. Säiliökanisteriin kertynyt erite on yleensä kudoseritteen väristä ja melko kirkasta, ja siihen voi aluksi sekoittua verta. Selkeästi verinen vuoto voi vaatia hoidon keskeyttämistä (luku 10.1.2.). Säiliöön kertyvän haavaeritteen määrä mitataan ja kirjataan vähintään kaksi kertaa vuorokaudessa. Eritteen määrän tulisi vähentyä hoidon jatkuessa. Eritesäiliö vaihdetaan, kun se on täyttymässä. Säiliö hävitetään kuten muutkin eriteastiat. Jos APIH aiheuttaa potilaalle sellaista kipua, joka ei ole hallittavissa tavanomaisin kipulääkkein, hoito tulee keskeyttää (luku 8.3.4.).

Sidosta vaihdettaessa suljetaan ensin laite. Sidos poistetaan vasta, kun se on laajentunut normaaliin kokoonsa. Jos haava erittää vähän, huokoinen sieni kannattaa kostuttaa ensin keittosuolaliuoksella. Letkun kautta sieneen ruiskutetaan ennen kalvon poistamista keittosuolaliuosta, jotta sieni kostut-


© LIZBETH SAINE

Kuva 14.9. A. Alkuvaihe. Haavasieni on kiinnitetty, mutta imu ei ole vielä päällä.


© LIZBETH SAINE

B. Hoitava vaihe. Haavasieni on kutistunut ja rypistynyt alipaineen johdosta.

taisi haavapohjan ja sieni irtoaisi atraumaattisesti haavapinnasta. Haavakalvo irrotetaan tukemalla toisella kädellä kalvoa ja venyttämällä toisella kädellä varovaisesti kalvon reunaa niin, että se irtoaa ihoa vaurioittamatta.

Kotihoidossa olevaa potilasta ohjataan ottamaan yhteyttä, jos laite hälyttää eikä hälytyksen syytä saada korjatuksi. Potilaan tulee tietää, miten hoito vaikuttaa haavalla ja millaisia oireita hänen tulee tarkkailla. Mahdollisia oireita ovat kipu, turvotus, ympäröivän ihon värin muutokset ja eritteen värin ja määrän muutokset.

Epitelisoituvan haavan hoito:

- Sidokset irrotetaan varovaisesti.
- Haavaa ei kosketella eikä hangata suihkutuksen yhteydessä, jottei hento uudisepiteeli vaurioituisi.
- Haava huuhdellaan kevyellä paineella ja kuivataan taputtelemalla.
- Haavan peittomateriaaliksi valitaan tarttumaton ja kosteutta ylläpitävä sidos (luku 11.1.).
- Haavanhoitovälit voivat olla useita (5–7) vuorokausia. Joskus pelkkä haavasidoksen alle kurkistaminen riittää.

14.2. Erilaisten haavojen hoitoperiaatteet ja sidosvalinta

Haavan paikallishoidon toteutus riippuu haavan paranemisen vaiheesta ja haavassa olevan kudoksen ominaisuuksista (epitelisoituva haava, granulaatiokudos, fibriinikate, nekroosi ja infektio) (luku 6.3.). Lisäksi hoitolinjaan vaikuttavat muut haavaan liittyvät ominaisuudet, kuten haavan koko ja syvyys ja se, onko näkyvillä esimerkiksi luuta, jännettä, hermoa tai jotain implanttimateriaalia, kuten tekoniveltä tai verisuoniproteesia (luku 5.2.1.).

14.2.1. Epitelisoituva haava

Avoimen haavan parantuessa **uudisiho** (**epiteeli**) kasvaa granuloivalle haavapinnalle reunoilta käsin ja joskus myös haavan keskeltä ihon apuelimien (karvatupet, hiki- ja talirauhaset) epiteelisaarekkeista. Epitelisoituva haava tarvitsee hennon uudisihon osalta suojaa mekaanisilta ärsykkeiltä ja vielä avoimen granulaatiopinnan osalta sopivaa kosteutta (luvut 5.4.1. ja 6.3.5.).

14.2.2. Granuloiva haava

Verekäs **jyväiskudos** eli **granulaatiokudos** (luku 4.1.3. ja kuva 5.7.) on haavan lopullisen paranemisen perusta. Sitä alkaa muodostua haavalle, kun nekroottinen ja infektoitunut kudos puhdistuu pois. Alkuvaiheessa haavanhoidon tavoitteena on granulaatiokudoksen kasvun tukeminen. Granuloivan haavan hoidossa tärkeintä on sopivan kosteuden ylläpitäminen (luvut 5.4.1. ja 6.3.4.).

Hypergranulaatiolla tarkoitetaan granulaatiokudoksen kasvua haavan reunojen yli tai haavan pohjalla ilmenevää paksua vetistävää kudosta (kuva 5.10.). Liikakasvu on haitallista ja se voi liittyä haavan liialliseen kosteuteen ja liian okklusiivisiin sidoksiin. Laajat hypergranulaatiosaarekkeet poistetaan esimerkiksi kauhalla tai rengaskyretillä, minkä jälkeen haavaa painetaan sen aikaa, että tihkuva verenvuoto tyrehtyy. Pienem-

Granuloivan haavan hoito:

- Haava huuhdellaan kuten epitelisoituva haava. Runsaasti erittäväs-sä vaiheessa pidennetään suihkutusaikaa.
- Haavan peittomateriaaliksi sopivat samanlaiset tuotteet kuin epitelisoivaan haavaan.
- Sidevaihtoväli on lyhyempi kuin epitelisoituvassa haavassa (3–5 vrk).
- Hauras ja herkästi vuotava tumma granulaatiokudos voi olla merkki infektiosta. Infektoitunut granulaatiokudos tulee puhdistaa mekaanisesti, ja paikallishoitoa jatketaan infektiohaavan periaatteiden mukaan.

Hypergranulaatiokudoksen laapishoito:

- Yksittäiset hypergranulaatiokohdat penslataan laapistikulla (kuva 14.3.) (Argentix®) tai 0,5–1-prosenttisella laapisliuoksella seuraavasti:
  - ▷ Laapistikku kastellaan vedellä, jos kudos on kuivaa, ja penslataan.
  - ▷ Penslausaineen annetaan kuivua.
- Laapis värjää penslauskohdan mustaksi ja pintaan muodostuu kuiva rupi.
- Usein jo yksi penslaus riittää, mutta tarvittaessa käsittely toistetaan noin viikon välein.
- Haava peitetään tarttumattomalla imevällä ja hengittävällä sidoksella.

mille alueille voidaan käyttää paikallista **laapiskäsittelyä** (hopeanitraatti, **$AgNO_3$**), joka madaltaa ja kuivattaa liiallista granulaatiota (luku 11.2.6.). Tukevan sidoksen antama paine estää myös granulaatiokudoksen liiallista kasvua.

14.2.3. Fibriinikatteinen haava

Fibriinikatteisen haavan paikallishoidon tarkoituksena on puhdistaa haava katteesta niin, että granulaatiokudos pääsee kasvamaan. Katteen väri riippuu osittain haavan kosteudesta, ja se vaihtelee keltaisesta tummaan ruskeaan (kuva 5.8.). Syvien haavojen pohjalla oleva vaalea väri voi olla myös rasvakudosta. Fibriinikatetta esiintyy tyypillisesti sääri- ja jalkahaavoissa ja niissä voi olla jännettä ja luuta näkyvissä. **Fibriinikate** on usein sitkeää ja tiukasti kiinni alla olevassa kudoksessa (luvut 5.4.1. ja 6.3.2.).

Fibriinikatteisen haavan hoito:

- Haava puhdistetaan ja katetta pehmitetään suihkutuksella.
- Katetta poistetaan mekaanisesti suihkutuksen jälkeen.
- Mekaanisen puhdistuksen tukena käytetään kosteuttavia sidoksia ja tuotteita, jotka edistävät elimistön omaa kykyä puhdistaa haava katteesta (autolyysi) (luku 11.2.6.).
- Haavanhoitoväli voi olla muutamia (2–4) päiviä.
- Biologinen puhdistus (toukkahoito) sopii myös fibriinikatteen poistoon (luku 14.1.5.).

14.2.4. Nekroottinen haava

Nekroottista kudosta sisältävän haavan paikallishoidon tarkoituksena on poistaa **kuollut kudos**, joka estää haavan paranemista ja altistaa bakteeri-infektiolle (luku 6.3.2. ja taulukko 6.1.). Kuiva nekroosi on usein kova ja panssarimainen. Nekroosi muuttuu vähitellen, useiden päivien kuluessa, pehmeäksi ja juoksevaksi elimistön oman autolyysin seurauksena (kuva 5.9.).

Kostea haavanhoito edistää kuivan nekroosin hajoamista ja ehkäisee lisänekroosin syntymistä, jos haavan seudussa on riittävä verenkierto. Kirurginen revisio on nopein ja tehokkain tapa poistaa haavassa oleva nekroosi (luku 12.1.). Haava on puhdistunut, kun sen reunat ja pohja vaikuttavat verestävältä. Tällöin haava voi näyttää alkuperäistä suuremmalta ja syvemmältä, koska nekroosin syvyys ei ole ollut ennen puhdistumista silmin arvioitavissa.

Nekroosin poistamisessa ja puhdistamisessa on eräs poikkeus: alaraajan kuivaa, mustaa nekroosia ei pehmitetä eikä poisteta ennen kuin on varmistuttu valtimoverenkierron riittävyydestä (luku 18.2.2.). Jos nekroosikakun alta kuitenkin valuu märkää ja haavassa on selvä infektio, nekroosi tulee aina poistaa.

Nekroottisen haavan hoito:

- Laajan kudosnekroosin ensisijainen hoito on kirurginen revisio
- Kuollutta kudosta irrotetaan ja pehmitetään suihkuttamalla (luku 14.1.2.).
- Suihkutuksen aikana haavasta poistetaan helposti irtoavat kudosjäämät pesusienellä tai kuitutaitoksella.
- Mekaaninen tai kirurginen puhdistus tehdään välittömästi suihkutuksen jälkeen. Vasta puhdistuksen jälkeen voidaan arvioida, mihin kudokseen asti haava ulottuu.
- Mekaaninen puhdistus toteutetaan jokaisen haavanhoidon yhteydessä, kunnes haava on puhdistunut.
- Kuivaan nekroosikakkuun tehdään viiltoja, jotta hoitoaineet pääsevät vaikuttamaan.
- Haavan puhdistumista edistetään mekaanisen puhdistuksen jälkeen autolyyttisillä tai entsymaattisilla tuotteilla (luku 11.1.) tai toukkahoidolla (luku 14.1.5.).
- Infektioriskin vähentämiseksi voidaan käyttää antibakteerisia sidoksia (luku 11.1.).
- Hoitoväliä voi pidentää silloin, kun haava on selkeästi alkanut puhdistua eikä siinä ole infektion merkkejä.

14.2.5. Infektoitunut haava

Infektoituneen haavan paikallishoidon tarkoituksena on vähentää mikrobikuormaa ja puhdistaa haava kuolleesta kudoksesta, solujätteestä ja eritteestä (luvut 5.4.1., 6.3.3. ja kuva 5.13.). Infektoitunut haava hoidetaan aina viimeiseksi, varsinkin jos haavassa kasvaa **moniresistentti bakteerikanta** tai jos potilaalla on virusperäinen **veriteitse leviävä tauti** (B-, C-hepatiitti tai HIV). Varsinainen haavan paikallishoito toteutetaan bakteerikannasta riippumatta kliinisen löydöksen mukaisesti.

Infektoituneen haavan hoito

Ensisijainen hoito on haavan pesu hoitosuihkulla ja mekaaninen puhdistus (luku 14.1.2.).

Paikallisesti vaikuttavien antiseptisten liuosten käyttö on vähentynyt niiden potentiaalisen kudostoksisuuden takia. Raskaasti kontaminoituneissa haavoissa niitä voidaan kuitenkin käyttää lyhytaikaisena ”sokkihoitona”. Paikallisantibiootteja ei suositella infektiohaavan hoitoon allergisoitumisriskin ja huonon kudospenetraation takia (luvut 11.2.6. ja 9.3.5.).

Infektoituneen haavan pesu ja puhdistus:

- Haavaa suihkutetaan kohtisuoraan muutaman (2–5) minuutin ajan infektoituneen eritteen ja nekroosin määrän ja haavaympäristön kunnon mukaan.
- Hoitosuihkun painetta voidaan lisätä potilaan kivun sallimissa rajoissa.
- Eritteinen haavaympäristö voidaan tarvittaessa pestä nestemäisellä saippualla. Tämän jälkeen haava huuhdellaan hyvin, ettei pesuaineen jäämät häiritse paikallishoidon vaikutusta.
- Puhdistumista voidaan tehostaa vetyperoksidiliuoksella tai haavanhuuhteluliuoksella ennen lopullista mekaanista puhdistusta (luku 14.1.2.).
- Haavanhoitoväli määräytyy infektion vaikeusasteen mukaan. Vakavissa infektioissa haavanhoidot toistetaan jopa 2–3 kertaa päivässä, kunnes infektio on rauhoittunut.
- Nykyaikaiset antibakteerisesti vaikuttavat sidokset ja tuotteet (hopeatuotteet, pihkasalva ja lääkehunaja) ovat kliinisen kokemuksen nojalla suositeltavia (luku 11.2.6.).

Nopeasti etenevässä **vakavassa infektiossa** (luku 17.2.), haavojen ja potilaan tilannetta tulee seurata useita kertoja vuorokaudessa. Haavasidosten valinnassa tulee huomioida, että infektiohaavat erittävät yleensä runsaasti ja voivat kontaminoida ympäristöä, elleivät sidokset pidä eritettä sisällään.

Veritartuntavaarallisen potilaan haavanhoito

Veritartuntavaarallisen haavan paikallishoidossa korostuvat **pisto- ja viiltohaavojen ehkäisy**, verikontaminaation estäminen ja käytettyjen instrumenttien asianmukainen käsittely.

Veritartuntavaarallisia potilaita ovat muun muassa HIV-potilaat sekä B- ja C-hepatiittipotilaat. Aktiivinen B-hepatiitti tarttuu herkästi (luku 9.3.). HIV- ja hepatiittipotilaiden haavat ovat usein infektoituneita. Kokemuksen mukaan veritartuntavaarallisten potilaiden hoitoon sitoutuminen on parempaa, jos hoito toteutetaan säännöllisesti samassa paikassa.

Veritapaturman sattuessa roiske- tai ihon lävistyskohtaa huuhdellaan välittömästi runsaalla vedellä vähintään 5 minuutin ajan. Veren puristaminen saattaa aiheuttaa tulehdusreaktion, jolloin tartuntariski voi suurentua. Huuhtelun jälkeen iholle laitetaan alkoholihaude (70–90 %) noin kahden minuutin ajaksi.

Tarkemmat toimintaohjeet veritapaturman sattuessa ovat luettavissa Duodecimin verkkokurssista ”Infektion torjunnan perusteet terveydenhuollossa” (www.duodecim.fi).

Tartuntatapaturman ehkäisy haavanhoitotilanteessa:

- Haavanhoitotilanne suunnitellaan huolellisesti.
- Työskennellään kiireettömästi.
- Suojaudutaan veren ja eritteiden roiskumiselta suu–nenäsuojuksella, suojalaseilla ja kertakäyttöisellä esiliinalla.
- Käytetään hyviä suojakäsineitä (pitkä ranneosa), joita voi pukea kahdet päällekkäin.
- Poistetut sidokset laitetaan heti muovipussiin, joka suljetaan välittömästi.
- Terävät kertakäyttöinstrumentit laitetaan ennen uusien sidosten laittoa erityisjäteastiaan ja muut instrumentit muovipussiin, jossa ne kuljetetaan steriloitaviksi.
- Mekaanisen puhdistamisen teräville instrumenteilla voi usein korvata entsymaattisilla tai autolyyttisillä haavasidoksilla (luku 11.1.).
- Laajat nekroosit poistetaan kirurgisesti (luvut 12.1. ja 14.2.4.).
- Hyväkuntoista potilasta ohjataan osallistumaan itse haavanhoitoon myös hoitopaikassa.
- Haavasidosten tulee olla eritettä läpäisemättömiä, hyvin paikallaan pysyviä ja tiiviitä myös reunoiltaan.

14.2.6. Runsaasti erittävä haava

Hoidon tarkoituksena on hallita liiallinen eritys haavasidoksilla ja puuttua niihin paikallisiin tekijöihin, jotka lisäävät haavaeritystä. Normaali **haavaerite** on lievästi kellertävää kirkasta nestettä, jossa ei ole pahaa hajua. Runsas haavaerite voi johtua infektiosta, kudosturvotuksesta ja kudoksen mekaanisesta vauriosta, kuten paineesta. Kroonisten ja runsaasti erittävien haavojen eritteessä on paranemista hidastavia aineita, kuten **matriksinmetalloproteinaaseja** (luku 4.3.1.). Runsas erite voi myös ärsyttää haavaa ympäröivää ihoa (kuvat 14.4. B ja C).

Haavaeritteen määrää ja koostumusta on vaikea arvioida täsmällisesti silmämääräisesti.

Runsaasti erittävän haavan hoito:

- Haavaa suihkutetaan ja hoidetaan haavan oireiden ja haavaympäristön kunnon mukaan.
- Haava taputellaan kuivaksi kuitutaitoksella, minkä jälkeen arvioidaan, kuinka nopeasti haavaeritys lisääntyy.
- Haavaympäristö suojataan kosteudelta (luku 14.1.3.).
- Imeväksi sidokseksi valitaan side, joka lukitsee eritteen sidoksessa paineenkin alla.
- Jos haava on niin syvä tai sen pohja on niin epätasainen, ettei imevä sidos ole suoraan kontaktissa haavapohjaan, alimmaiseksi sidokseksi laitetaan hydrokuitu- tai geeliytyvä kuitukangasside tai syvään haavaan tarkoitettu polyuretaanivaahtoside.
- Sidokset vaihdetaan aina, kun ne ovat läpikastuneet.
- Alipaineimuhoito toimii hyvin runsaasti erittävässä haavassa (luku 10.1.).
- Eliminoidaan turvotukset syyt (nekroosi, infektio, kudosturvotus).

Taulukko 14.1. World Union of Wound Healing Societies:n (WUWHS) suositus siitä, miten haavaeritettä tulisi arvioida haavasidokseen tulevan erityksen perusteella.

Kosteustaso	Kliininen löydös
Kuiva (engl. dry)	Haavapohja on kuiva: sidoksissa ei ole jälkeä kosteudesta. Sidos on saattanut tarttua haavaan. Erittämättömyys saattaa olla merkki iskeemisestä haavasta (luku 18.2.).
Kostea (engl. moist)	Sidosta poistettaessa on näkyvissä pieni määrä eritettä. Haavaa vasten oleva sidos on selkeästi kostunut. Hoitotuotteen sidosvaihdonväli on sopiva. Useissa tapauksissa tämä on haavaeritteen hoidon tavoite.
Märkä (engl. wet)	Sidosta poistettaessa on näkyvissä pieni määrä eritettä. Haavaa vasten oleva sidos on selkeästi kostunut muttei sidosten reunoille asti. Hoitotuotteen vaihtoväli on sopiva.
Imukyky täyttynyt ”kyllästetty” (engl. saturated)	Haavaa vasten oleva sidos on märkä ja kostunut reunoille asti. Sidosvaihto pitää tehdä aikaisempaa useammin. Haavaympäristö saattaa olla vettynyt (maseroitunut).
Vuotava (engl. leaking)	Kaikki sidokset ovat läpikastuneet ja eritettä karkaa sidosten ulkopuolelle. Siteet joudutaan vaihtamaan paljon useammin kuin tämän tyyppisen haavan sidos tavallisesti vaatisi.

Erityksen määrää on totuttu ilmaisemaan sanoilla ”vähän”, ”kohtuullinen” ja ”runsas” tai merkitsemään plus-merkeillä (+/++/+++/). Arvio on hyvin ylimalkainen, eikä se sovellu esimerkiksi sähköiseen sairauskertomukseen.

Runsas ja pahanhajuinen haavaerite on kiusallista potilaalle. Läpikastuneet sidokset myös likaavat asusteita ja vuodevaatteita ja kontaminoivat ympäristöä, mikä aiheuttaa usein sosiaalista eristäytymistä, häpeää ja heikentää elämänlaatua (luku 1.1.2.).

14.2.7. Onkalohaava ja fisteli

Onkalohaavan hoidon tarkoituksena on estää onkalon sulkeutuminen pinnalta käsin ja puhdistaa haava kuolleesta kudoksesta ja liiallisesta eritteestä niin, että haava pääsee paranemaan pohjalta käsin. Lantion alueen syvät painehaavat ovat tavallisimpia **onkalohaavoja**, joissa haavan ulkosuu on usein läpimitaltaan selvästi pienempi kuin varsinaisen haavaonkalon läpimitta. Haavoihin liittyy myös **taskumuodostumia**. Myös leikkaushaavojen komplikaatiot, kuten verenpurkautumat ja infektiot, voivat aiheuttaa onkalohaavoja. Pakaravaon yläosassa kroonistuneeseen sinus pilonidalis -infektioon liittyy usein ihon alaisia onkalomuodostumia ja fistelikäytäviä (kuva 3.1. C–F).

Lääketieteessä **fistelillä** tarkoitetaan kahden onteloelimen välistä patologista yhteyttä (esim. virtsarakon ja suolen välillä) tai ihon pinnan tai haavan yhteyttä johonkin onteloelimeen fistelikäytävän välityksellä. Haavanhoidossa fistelillä tarkoitetaan vapaammin kuvattuna mitä tahansa ihon alaisten kudosten kapeaa haavakäytävää.

Ennen haavanhoidon aloittamista tulee tietää, mistä syystä onkalo on syntynyt, mihin kudokseen asti haava ulottuu ja onko onka-

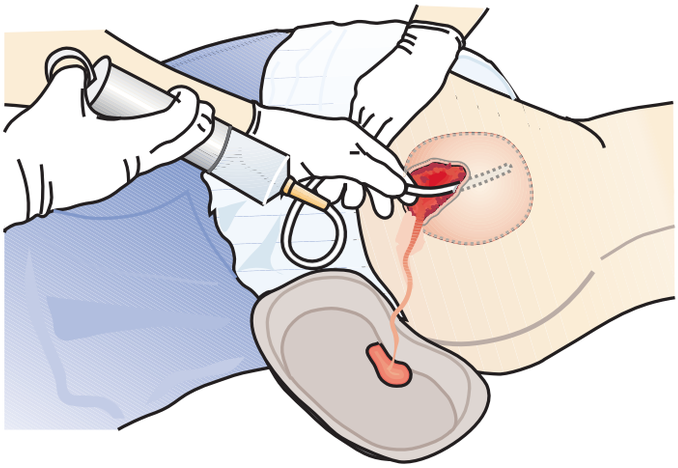
© VESA JUUTILAINEN

lon pohja tunnettavissa. Myös kirurgisen revision tarve tulee arvioida heti hoidon alussa. Alipaineimuhoito toimii kliinisen kokemuksen nojalla hyvin onkalohaavojen hoidossa (luku 10.1.). Syvien ja laajojen onkaloiden paikallishoito eroaa jonkin verran kapeiden onkaloiden sekä fisteleiden paikallishoidosta. Neurokirurgiset fistelit hoidetaan aina steriilisti.

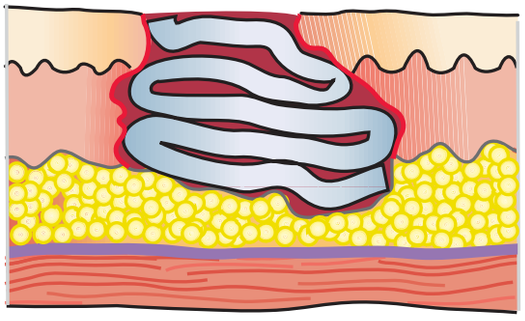
Kuva 14.10. Onkalon ja syvän haavan puhdistamisessa käytettäviä tarvikkeita ja erilaisia sidoksia

Onkalohaavan puhdistus:

- Normaalien vartalopesujen jälkeen onkalo huuhdellaan suihkuttamalla. Vesi ja haavapohjalla oleva erite kuivataan taitoksilla.
- Haavareunoja kohotetaan varovasti ja tarkistetaan taskujen olemassaolo sormella tai vanupuikolla. Haavataskut puhdistetaan kostutetuilla taitoksilla tai vanupuikoilla.
- Onkalo pestään ruiskun ja huuhtelukatetrin avulla (kuva 14.11. A). Huuhtelunesteenä voi käyttää fysiologisen keittosuolaliuoksen lisäksi vetyperoksidiliuosta tai haavanhuuhtelunestettä. Vetyperoksidiliuoksen käytön rajoitukset käsiteltiin luvussa 14.1.2.
- Kapeiden matalahkojen onkaloiden mekaanisen puhdistuksen voi tehdä pienellä haavakauhalla ja vanutikuilla.
- Huuhteluun käytetään huoneenlämpöistä liuosta, jota ruiskutetaan onkaloon, kunnes huuhteluneste on kirkasta. Jos huuhtelu aloitetaan vetyperoksidiliuoksella, huuhtelua jatketaan, kunnes kuohuminen lakkaa. Tämän jälkeen onkaloa huuhdellaan keittosuolaliuoksella, kunnes huuhteluneste on kirkasta.
- Potilasta liikutellaan huuhtelujen välissä ja lopussa sellaiseen asentoon, että huuhteluneste pääsee valumaan onkalosta pois.
- Haava puhdistetaan vielä mekaanisesti tarvittaessa haavakauhalla tai kyretillä.
- Sinus pilonidaliksesta poistetaan ihokarvat nyppimällä atuloilla.
- Ennen sidosten laittamista onkalo kuivataan imemällä tai imeyttämällä kosteus kuitukankaaseen tai vanutikkuihin. Samalla varmistetaan, että kaikki irronnut kudos ja neste on saatu pois eikä onkaloon jää verenvuotoa. Tihkuva verenvuoto lakkaa yleensä, kun painaa vuotokohtaa kuivalla taitoksella. Tarvittaessa pienen vuodon voi laapistaa.



Kuva 14.11. A. Onkalohaavan huuhtelu ison ruiskun ja katetrin avulla. Huuhteluneste valuu kaarimaljaan.



B. Nauhamainen huokoinen sidos, joka on laitettu ilmavasti onkaloon.

Onkalohaavassa käytettävät sidokset:

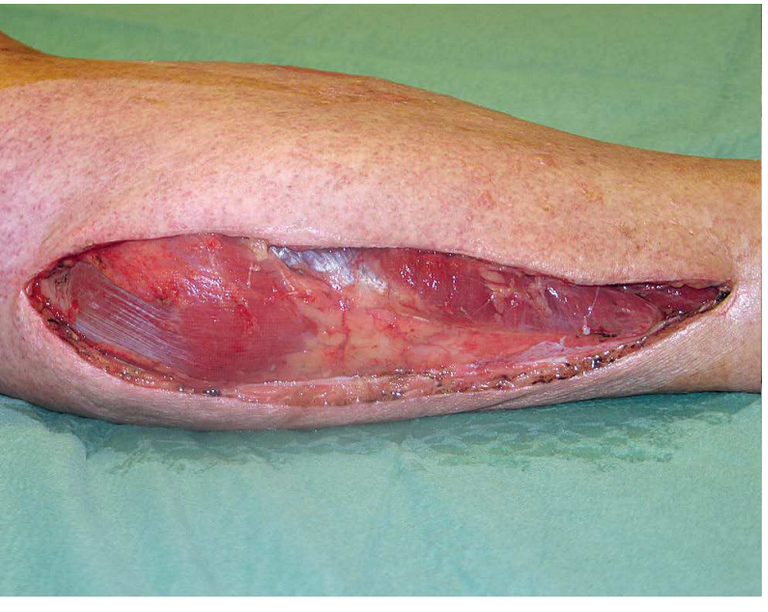
- Onkalohaavan sidosta valittaessa tulee ottaa huomioon onkalon koko ja erityksen määrä (kuvat 11.9., 14.10. ja 14.11. B).
- Onkalosidos laitetaan haavan pohjaan asti vanutikun tai atuloiden avulla kevyesti painellen. Useat sidokset laajenevat kostumisensa myötä runsaasti. Liian tiivisti pakattu sidos voi aiheuttaa painetta ja haitata haavan verenkiertoa.
- Kapeaan onkaloon tai fisteliin laitetaan sellainen tuote, joka ei hajoa kostuessaan, jolloin se saadaan myös ehjänä ulos (luku 11.1.). Sidosnauhaa jätetään aina onkalon ulkopuolelle. Se kiinnitetään terveeseen ihoon, jotta sidos ei valahda onkalon sisään.
- Nauhamaiset kangastuotteet sopivat vähän ja kohtuullisesti erittävään kapeaan onkaloon tai fisteliin. Vaahto- ja alginaattisidokset soveltuvat kohtuullisesti ja runsaasti erittäviin onkaloihin.
- Onkalot, joiden suuaukko suuntautuu alaspäin (esim. rinnan tai pakaran alaosa), täytetään sellaisella sidoksella, joka pysyy onkalossa koko pituudeltaan eikä valahda onkalon suulle.
- Haavataskun sidokseksi laitetaan joko haavageelillä imeytetty ohut taitos tai kangas, kostutettu hydrokuitusidos tai muu ohut kosteuttava side. Sidos laitetaan haavataskuun kevyesti, jotta kudoksia ei venytetä lisää irti toisistaan.
- Sidosten lukumäärä ja pituus onkalossa lasketaan ja kirjataan hoitokertomukseen.

14.2.8. Faskiotomiahaava

Faskiotomialla tarkoitetaan raajan lihasaition pitkittäistä kirurgista avaamista kohonneen aitiopaineen helpottamiseksi ja lihasten vitaliteetin turvaamiseksi (luku 12.1.).

Faskiotomiahaava hoidetaan avoimesti, kunnes turvotus on riittävästi laantunut ja lihasten verenkierto vakaa, jolloin voidaan harkita haavan sulkua tai peittoa ihonsiirteellä. Muun haavanhoidon ohessa hoidetaan turvotusta kohoasennolla ja kompressiosidonnalla.

Haavasidoksen valinta riippuu haavan puhtaudesta ja haavaerityksen määrästä sekä faskiotomian syystä. Sidosten vaihtoväli voi olla useita päiviä, jos haavatilanne on vakaa ja jos sidokset on laitettu niin, ettei haava pääse kuivumaan (luku 14.2.8.). Tavanmukaiset harsosidokset tarttuvat verestävään haavapintaan kiinni (kuva 14.12.), ja niiden poistaminen voi olla potilaalle erittäin kivuliasta.



© TIINA PUKKI

Kuva 14.12. Säären faskiotomiahaava

Jos faskiotomia on tehty suurienergiaisen trauman tai vakavan infektion vuoksi, haavaa ja vammakohdan verenkiertoa, tuntoa ja turvotuksen sekä infektion etenemistä tulee seurata ensimmäisinä päivinä jopa useita kertoja päivässä.

Faskiotomiahaavan sidosvaihtoehtoja (luku 11.1. ja kuva 14.13.):

- Haavapohja ja reunat peitetään tarttumattomalla verkkosidoksella tai -kankaalla, jonka päälle laitetaan keittosuolaliuoksella kostutettuja tai kuivia möyhennettyjä kuitutaitoksia. Sidos peitetään ja kiinnitetään haavakalvolla. Infektoituneessa haavassa käytetään antimikrobisia sidoksia muttei haavakalvoa (luku 14.1.4.).
- Haavan voi myös täyttää polyuretaanisella syvähaavasidoksella, hydrokuitu- tai alginaattisidoksilla. Jos haava ei eritä riittävästi, haavapintaa vasten oleva tuote kostutetaan.
- Alipaineimuhoito sopii hyvin faskiotomiahaavojen hoitoon.

14.2.9. Paljaana oleva luu, jänne tai hermo

Luun, jänteen ja hermokudoksen paikallishoidon tarkoituksena on estää niiden kuivuminen ja suojella niiden elinkelpoisuutta pitämällä haava kosteana ja puhtaana, kunnes haava voidaan sulkea kirurgisin keinoin. Kuivuminen johtaa kudoksen pinnallisten solujen vaurioon, suurentaa infektioriskiä ja saattaa aiheuttaa pysyviä toimintahäiriöitä.

Luun, jänteen ja hermon peittämiseen (luku 11.1.) sopivia haavasidoksia:

- geeli- ja geeliytyvät kosteutta tasaisesti yläpitävät tuotteet
- hydrokolloidilevy. Hydrogeeli voidaan korvata hydrokolloidilevyllä, jos haava on pinnallinen ja haavapohja on tasainen.
- vaahtosidokset. Paljaana olevan luun ja jänteen kohtiin laitetaan geeliä tai niitä kostutetaan, jotta ne pysyisivät varmasti kosteina, jos haava ei eritä runsaasti.
- biosynteettinen selluloosakuitu (kuva 11.11.) ja polyabsorbenttihaavasidos. Sidokset pitävät tasaisen kosteuden kuivassa haavapinnassa kostuttamatta sitä liikaa.
- hydrogeeli. Avomurtumissa, joita ei voida sulkea heti kirurgisen revision jälkeen, luun ja murtuman päälle voidaan laittaa runsaasti hydrogeeliä, johon on pilkottu gentamysiini–kollageenihuopaa.
- Granulaatiokudos kasvaa huonosti jänteen, luun ja hermon päälle. Alipaineimuhoito saattaa tehostaa granulaatiokudoksen muodostumista (luku 10.1.). Sidos tulee tehdä siten, ettei haavasieni tai harsotaitos kiinnity paljaana olevaan jänteeseen, luuhun tai hermoon (luku 14.1.6.).

Terve **jänne** on väriltään helmiäisen vaalea, ja sen päällä on ohut läpikuultava liukupinta (paratenon), jossa on hento verisuonitus. Kun jänne kuivuu, sen väri muuttuu vähitellen tumman kellertäväksi ja se näyttää elottomalta (kuva 5.11. B).

Terveen **luun** pinnalla on vaalea ja verenkierrollinen luukalvo (periosti). Kuivunut periosti luun pinnalla on tummempi kuin elävän periostin peittämä luu (kuva 5.11. A). Jos haavasta on fisteliyhteys niveleen, nivelneste saattaa osaltaan lisätä haavan eritystä.

Terve **hermo** on vaalean harmahtava, ja sen väri on melko lähellä normaalin jänteen väriä. Avoimessa haavassa hermoa voi olla vaikea havaita muutoin kuin kipuna haavaa käsiteltäessä.

14.2.10. Paljaana oleva ortopedinen proteesi tai muu implantti

Paljaana olevan ortopedisen proteesin tai muun implanttileikkauksen jälkeisen komplikaatiohaavan hoidon tarkoituksena on ehkäistä haavan infektoituminen, poistaa biofilmiä tai hoitaa mahdollista infektiota. Elimistöön laitettu implantti voi tulla näkyville leikkauksen jälkeisen haavakomplikaation, kuten haavan repeämän, haavanekroosin, verenpurkautuman tai infektion takia. Myös myöhäisinfektion puhdistusleikkauksen jälkeen haava voidaan joutua jättämään auki ja implantti jää näkyville.

Tavallisimpia ortopedisia implantteja ovat lonkan ja polven tekonivelet sekä murtumien kiinnitykseen käytetyt levyt ja ruuvit. Muita implantteja ovat muun muassa verisuoniproteesit ja rintaimplantit.

Implantti-infektioiden hoitaminen on vaikeaa, koska tietyillä bakteereilla on taipumus tarttua vieraan materiaalin pintaan ja muodostaa ympärilleen limamainen suojaava aine, **biofilmi** (luvut 4.3.3. ja 9.1.), jossa ne ovat suojassa antibiooteilta ja elimistön omilta puolustusmekanismeilta. Implanttiin liittyvä infektio paranee joskus vasta implantin poistamisen jälkeen.

Kun implantti on syystä tai toisesta tullut näkyville, kliinisen tilanteen nojalla tulee ensin arvioida, voidaanko implantti säästää paikallaan ja suljetaanko haava primaaristi vai vasta toisessa vaiheessa. Esimerkiksi murtuman kiinnitykseen käytetty levy ruuveineen pyritään yleensä pitämään paikallaan haavakomplikaatiosta huolimatta, kunnes murtuma on luutunut. Akuutin bakteeri-infektion jälkeinen hoito on yleensä kaksivaiheinen: ensin tehdään kirurginen revisio, sitten haavan paikallishoito ja antibioottihoito ja lopulta haavan kirurginen sulku, kun infektio on täysin rauhoittunut. Jos kyseessä on akuutti implanttihaavan repeämä tai verenpurkauma, haava saatetaan sulkea välittömästi huolellisen revision ja puhdistuksen jälkeen.

Paljaana olevan ortopedisen proteesin tai muun implantin haavan hoito

Haava pestään ja huuhdellaan fysiologisella keittosuolaliuoksella, minkä jälkeen se käsitellään biofilmiä hajottavalla haavanhuuhteluliuoksella. Myös ultraääniavusteista haavanpuhdistusta (luku 10.3.4.) voidaan käyttää, koska sillä on ilmeisesti biofilmiä hajottava vaikutus.

Paljastuneen **verisuoniproteesihaavan** varovaiseen puhdistukseen riittää huuhtelu steriilillä fysiologisella keittosuolaliuoksella. Suoniproteesia ei kosketella instrumenteilla. Haava kuivataan imeyttämällä liuos taitoksiin tai vanutikkuihin. Ensimmäisinä puhdistusleikkauksen jälkeisinä päivinä haava hoidetaan päivittäin.

Haavan peittoon soveltuvat samanlaiset sidokset, joita käytetään paljaana olevan jänteen tai luun päällä. Sidokset eivät saa tarttua implanttiin eikä niistä saa jäädä kappaleita haavaan. Kun infektio on rauhoittunut eikä haavassa ole nekroosia, voidaan siirtyä alipaineimuhoitoon (luku 10.1.), joka tukee granulaatiokudoksen muodostumista ja suojaa implanttia ulkoiselta kontaminaatiolta.

14.2.11. Ulkoinen kiinnityslaite

Luun ulkoisessa kiinnityksessä (**eksterni fiksaatio**) iho on lävistetty ruuveilla tai teräspiikeillä. Paikallishoidon tarkoituksena on hoitaa ruuvien ja piikkien ulostuloaukot ja niitä ympäröivä iho, jotta ei kehittyisi ns. piikki-infektiota.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 14.13. Ulkoinen kiinnityslaite. Nilkassa haava, joka on peitetty silikonipintaisella verkkosidoksella ja nihkeillä keittosuolaliuostaitoksilla.

Piikinjuurien haavanhoito:

- Ulkoisen kiinnityslaitteen kanssa voi käydä suihkussa muttei saunassa.
- Jos laite on alaraajassa, suihkutus tehdään istuallaan tai makuuasennossa siten, ettei pesuvesi valu piikinjuurien reikiin.
- Veriset piikit puhdistetaan ennen suihkutusta pyyhkimällä ne alhaalta ylöspäin hanaveteen kostutetulla kuitutaitoksella. Piikkien juureen kertynyt kuiva erite ja karsta suihkutetaan pois lämpimällä vedellä.
- Iho kuivataan ja piikkien juuret jätetään ilman sidoksia, jos haavat ovat kuivat.
- Erittävien piikkien juuriin laitetaan kuitutaitos tai vaahtolevy.
- Infektoituneen piikin juureen laitetaan pihkasalvaa, hopeaa sisältävä vaahtosidos tai hydrofobinen haavatyyny.
- Raaja pehmustetaan kipsivanulla ennen tukisidoksen laittamista.
- Piikkien terävät päät voi suojata korkeilla, muoviletkun pätkällä tai vaahtomuovista tehdyllä pehmusteella. Yksittäisen kiinnityspiikin pää jätetään näkyviin sidoksesta.
- Jos piikin juureen kehittyy pinnallista ärsytystä merkittävämpi infektio, piikkikin on yleensä löystynyt. Tällöin piikki tulee poistaa ja tarvittaessa asetetaan uusi piikki uuteen paikkaan. Antibiootin tarve harkitaan kliinisen tilanteen mukaan.

14.2.12. Avoin laparotomiahaava

Vatsaonteloon kohdistuvien päivystysleikkauksien yhteydessä vatsanpeitteitä ei joskus voida sulkea ja haava jätetään auki (engl. **open abdomen**) hallittuun paikallishoitoon. Hoidon tarkoituksena on suojata suolistoa ja muita vatsaontelon elimiä, hallita runsas eritys, puhdistaa ja kuntouttaa haavan reunoja sekä estää faskian ja haavan reunojen vetäytyminen, joka hankaloittaa myöhempää haavan sulkua.

Avoimen laparotomiahaavan hoito

Kun avointa laparotomiahaavaa hoidetaan tavanmukaisesti, vatsaontelon elimet ja haavan reunat peitetään silikoniverkolla, geeliytyvällä isokokoisella hydrokuitusidoksella tai hopeaa sisältävällä kankaalla. Toissijaiseksi sidokseksi laitetaan möyhennetyt isot keittosuolaliinat (luku 14.1.4.). Haavan reunoja voidaan tässä vaiheessa lähentää laittamalla muutama ”teippisilta” haavan reunasta toiseen. Päällimmäiseksi sidokseksi laitetaan erittäin imukykyinen haavatyyny. Sidokset kiinnitetään elastisella liimautuvalla kiinnityskankaalla tai haavakalvonauhalla. Sidosten kostuessa päällimmäiset sidokset vaihdetaan tarpeen mukaan ja vähintään kerran vuorokaudessa. Vatsan tueksi voidaan laittaa sidosten päälle joustokankainen tarrakiinnitteinen tukiliivi tai niin sanottu M-side, kun potilas nousee ylös ja on liikkeellä. Leikkaussalissa haavan reunoihin voidaan myös ommella läpinäkyvästä steriilistä muovipussista leikattu tarttumaton suojakalvo (Bogota Bag™, luku 15.6.3.), jonka läpi suoliston vitaliteettia on mahdollista tarkkailla.

Alipaineimuhoidosta on tullut avoimen laparotomiahaavan vakiintunut hoitotapa (V.A.C.™, ABThera™ Open Abdomen) (luku

14.1.6.). Avoimen laparotomiahaavan alipaineimuhoidossa käytetään erityistä siihen tarkoitettua sidosta. Hoito imee tehokkaasti vatsaonteloon kertyvät eritteet, stimuloi haavan reunojen granulaatiokudoksen muodostumista ja tukee haavaa mekaanisesti siten, että potilas voi paremmin mobilisoitua ilman erillisiä tukisidoksia. Haavan myöhempää sulkemista voidaan edistää ompelemalla faskian reunoihin verkko, jota kiristetään parin kolmen päivän välein aina sidosten vaihdon yhteydessä (engl. mesh traction) (kuva 15.6. B.).

14.2.13. Avannehaava

Avanteella eli **stoomalla** tarkoitetaan jonkin onteloelimen keinotekoista yhteyttä ihon pintaan. Avanne muuttaa ruumiinkuvaa ja vaatii totuttautumista uudenlaisiin toimintatapoihin. Jos potilaan terveys on muuten hyvä, avanteet eivät estä lähes normaalia elämää. Avannetta ympäröivän ihon kunnosta tulee joskus krooninen ongelma. Syynä on avanteen tuottama erite, joka on usein voimakkaasti ärsyttävää ja aiheuttaa herkästi ihon vaurioitumista.

Maha–suolikanavan avanteet

Avannetta ympäröivän ihon ongelmia aiheuttavat mekaaninen ärsytys, ulosteen ja virtsan pääsy iholle tai puhdistukseen käytettyjen aineiden ärsytys. Nykyaikaiset **avannesidokset** ovat oikein laitettuina tiiviitä ja pitävät hajun ja eritteet sisällään. Jos kiinnityslevyn alle kuitenkin pääsee eritettä, hoidoksi saattaa riittää kiinnityslevyn aukkokoon tarkistaminen tai ihon epätasaisuuden tasoittaminen pastalla tai pastanauhalla. Saatavilla on myös sidos, jossa on kaksiosainen pussi, jonka sisäpussi on biohajoavaa materiaalia. Sen voi vetäistä irti ja hävittää WC-altaaseen.

Maha-suolikanavan avanteita ovat **gastrostooma** (mahalaukusta), **kolostooma**, (paksusuolesta), **jejunostooma** ja **ileostooma** (ohutsuolesta). Suoliavanne voidaan tehdä **päätestoomana** (suolen katkaistu pää tuodaan vatsanpeitteisiin) tai **lenkkistoomana** (suolen mutka kiinnitetään vatsanpeitteisiin ja avataan). **PEG** (perkutaaninen endoskooppinen gastrostooma) on mahantähystyksen yhteydessä vatsanpeitteiden läpi asennettava ravitsemusreitti (PEG-letku). Myös virtsatiehyt voidaan tuoda avanteeksi vatsanpeitteisiin (**ureterostooma**). Henkitorviavanne (**trakeostooma**) on tehty kaulalle vapaan ilmatien turvaamiseksi esimerkiksi suun tai kaulan alueen syövän vuoksi tai pitkittyneen hengityskonehoidon ajaksi. Aukkoa pidetään avoinna muovisen trakeakanyylin avulla.

Pidätyskykyiselle stoomalle on valmistettu Safetac™-tekniikkaa hyväksi käyttämällä ihoa ärsyttämätön sidos, joka imee imukykyisten kuitujensa ansiosta stoomaeritteen itseensä (Mestopore® S). Sidos ei läpäise eritettä, mutta kuitukankainen pintakalvo on hengittävä.

Avanteessa olevaan suoleen voi liittyä erilaisia ongelmia, kuten suolen pään vetäytymistä sisään, liiallinen pullistuminen ulos tai fisteli, jotka saattavat vaatia kirurgista hoitoa. Näkyvässä suolen limakalvossa ei ole suojaavaa kiputuntoa, joten sitä pitää käsitellä varovaisesti.

Avannetta ympäröivä iho saattaa olla kuivan hilsehtivä tai kostea, ja se saattaa punoittaa. Muita ongelmia aiheuttavat erilaiset ihosairaudet, kuten **psoriasis**, sidekudoksen liikakasvu (**granulooma**), **sieni-infektio**, ihotulehdus (**ekseema**), karvatuppitulehdus (**follikuliitti**)

ja haavautuva ihotulehdus (**pyoderma gangrenosum**).

Granulooma voi olla seurausta ulosteen tai ohutsuolieritteen aiheuttamasta ihon pitkäaikaisesta ärsytyksestä. Syylämäistä kasvua penslataan aluksi laapistikulla ja liikakasvua estetään tiiviillä sidoksella (luku 14.2.2.). Joskus liikakasvu joudutaan poistamaan kirurgisesti. Sieni-infektio hoidetaan paikallisesti lääkepulverilla. Ihonsuojalevyksi suositellaan hydrokolloidilevyä. Pyoderma gangrenosumissa (luku 21.2.) avanteen ympärille voi tulla kivuliaita ja pyöreitä haavoja. Ihosairauksien hoidosta kannattaa konsultoida ihotautilääkäriä.

Ongelmia avanteen ihon ympäristössä voivat aiheuttaa myös liian usein tapahtuvat sidevaihdot, jotka saattavat aiheuttaa ihon mekaanista ärsytystä. Yleensä sidoksen vaihtaminen 2–3 kertaa viikossa riittää. Sidoksen irrottaminen pohjia myöten poistaa samalla ihon luonnollisen suojakerroksen. Rasva ja lääkevoiteet voivat estää sidosten paikallaan pysymistä. Sidosten aiheuttama allerginen kosketusekseema on harvinainen. Jos epäillään allergiaa, vaihdetaan toisen tyyppiseen tuotteeseen.

Karvatuppien juuret ärsyyntyvät mekaanisesta ärsytyksestä ja karvan tarttumisesta pohjalevyyn. Karvan kasvukohtaan tulee keltaisia, läpimitaltaan muutaman millimetrin kokoisia märkänäppylöitä, joita ympäröi punainen kehä (follikuliitti). Yksittäiset tulehtuneet karvatupet paranevat parissa viikossa. Voiteena voi käyttää jotakin antibakteerista emulsiovoidetta. Diabetes altistaa karvatuppitulehdukselle.

Avannesidosten runsaaseen valikoimaan, käyttöön ja avanteen toiminnallisiin ongelmiin potilas saa tietoa ja ohjausta avannehoitajalta. Avannepotilaalle tulee opettaa toimenpiteet, joilla vältetään avannetta ympäröivän ihon ongelmat.

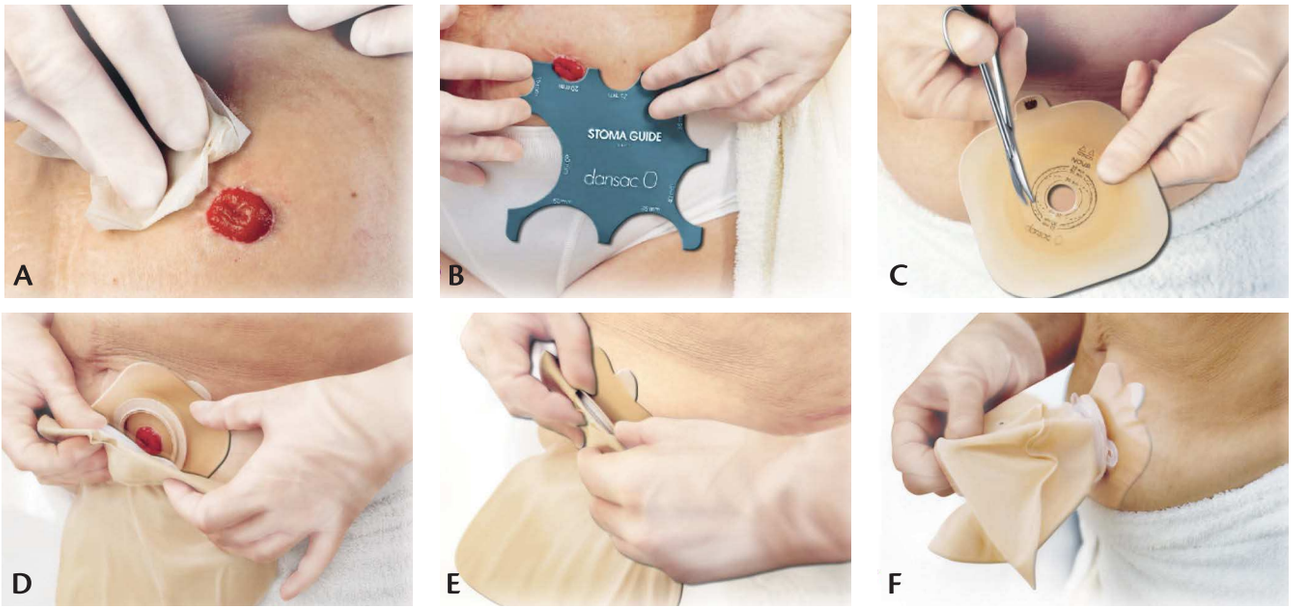
Suoliavannetta ympäröivän ihon hoito:

- Kiinnityslevy (pohjalevy) poistetaan hellävaraisesti irrottamalla se ensin yläosastaan ja vetämällä alaspäin. Ihoa tuetaan toisella kädellä, samalla kun toisella kädellä vedetään levyä pois, jottei levyn alla oleva iho pääse venymään.
- Avanne ja ympäröivä iho suihkutetaan kehonlämpöisellä vedellä ilman pesuainetta tai pestään pehmeällä nukkaamattomalla kankaalla tai paperilla. Saippua kuivattaa ihoa, eikä sen käyttö ole tarpeellista.
- Avanne kuivataan pehmeällä pyyhkeellä tai kuitukankaalla kevyesti taputtelemalla. Avanteen limakalvo saattaa tihkuttaa verta puhdistettaessa ja kosketeltaessa. Yleensä vuoto lakkaa itsestään tai kevyesti painamalla (kuva 14.4. A).
- Annetaan avanteen olla hetken ilman sidoksia ”ilmakylvyssä”, mikä jälkeen tarkistetaan avannetta ympäröivän ihon kunto.
- Kiinnityslevyn alla kasvavat ihokarvat ajetaan tarvittaessa varovaisesti kertakäyttöparranajokoneella karvankasvun suuntaisesti.
- Kuiva iho rasvataan ohuelti ja rasvattoman ihonsuojavoiteen annetaan imeytyä ennen kuin kiinnitetään uusi pohjalevy.
- Avannetta ympäröivän hauraan ihon voi suojata suihkemaisella ihonsuojakalvolla, joka ei estä avannelevyn tarttumista. Avanne suojataan taitoksella, jos suoja-aine suihkutetaan suoraan avanteen ympärille (luku 14.1. 3.). Kalvon annetaan kuivua ennen levyn kiinnittämistä noin minuutin.

Avannesidoksen vaihtaminen

Sidoksen poistaminen kannattaa ajoittaa aamupäivään ennen aterioita, koska silloin suolentoiminta on vielä vähäistä. Omatoiminen siteen vaihtaminen on helpointa seisoma-asennossa tarvittaessa peilin edessä.

Kuva 14.14. Avannesidoksen vaihtaminen



© EDUARD MÜLLER

Avannesidoksen vaihtaminen:

- Kädet pestään ja kuivataan huolellisesti.
- Tarvikkeet laitetaan käden ulottuville.
- Pohjalevyyn tehdään valmiiksi sopivan kokoinen reikä (kuva 14.14. C.).
- Muovipussin voi kiinnittää vyötärölle housun tai hameen vyötärönauhan alle suojaamaan roiskeilta vaihdon aikana.
- Ihon poimujen ja epätasaisuuksien tasoittamiseen käytetään kiinnityspastaa tai -nauhaa.
- Pohjalevystä poistetaan suojapaperi ja huoneenlämpöinen levy painetaan napakasti ensin avanteen juuren ympärille ja sen jälkeen muuhun ihoon kiinni. Avanteen ja kiinnityslevyn reunan väliin ei saa jäädä yhtään ihoa näkyville (kuva 14.14. D.).
- Pussi painetaan kiinni levyyn alhaalta ylöspäin. Kiinnittyminen varmistetaan katsomalla avanteen alapuolelta käsipeilin avulla (kuva 14.14. E.).
- Tarkastetaan pussin kiinnittyminen vetämällä siitä kevyesti ulospäin (kuva 14.14. F.).
- Valmiin sidoksen kanssa voi käydä suihkussa ja saunoa miedossa löylyssä. Lauteilla istuessa tarkistetaan, että pussissa on niin paljon ilmaa, etteivät avanteen limakalvo ja pussin seinämä kosketa toisiaan. Pussin kuumenemista voi ehkäistä pitämällä pussin päällä esimerkiksi kuivaa frotteepyyhettä.
- Sidos vaihdetaan pohjaa myöten aina kun pohjalevyn ja ihon väliin on päässyt eritettä tai avanteen ympärille on ilmaantunut poikkeavia muutoksia.

Avannesidoksen vaihtamiseen tarvittavat välineet:

- ihonsuojalevy ja keräyspussi tai yksiosainen sidos (sisältää pohjalevyn ja keräyspussin)
- tyhjennettävän pussin sulkija
- kynä tai malli aukkokoon piirtämiseen (kuva 14.14. B)
- teräväkärkiset sakset aukon leikkaamiseksi pohjalevyyn (kuva 14.14. C)
- pehmeä paperi tai pyyhe ihon ja avanteen kuivaamiseen
- muovipussi roskille ja suojaukseen
- varrellinen käsipeili keräyspussin kiinnittymisen tarkistamiseen
- erityistarvikkeita (pasta, lääkesalva, ihonsuoja- aine)

Henkitorviavanne

Henkitorviavanteen (**trakeostooma**) haavanhoidon tarkoituksena on ehkäistä aukkoa infektoitumasta, pitää ympäröivä iho ehjänä ja ehkäistä kanyyliä tai sen kiinnitystä aiheuttamasta painevauriota. Trakeostomiaviillon sulkuun käytetyt ompeleet poistetaan noin viikon kuluttua toimenpiteestä. Avanteen ympärillä oleva iho ärtyy ja alkaa punoittaa herkästi, jos sen reunat ovat kosteat ja limaiset. Kanyyli ja sen kiinnitysnauhat voivat myös aiheuttaa kiristystä ja painetta.

Saunominen miedoissa löylyissä on sallittua, jos potilaalla on muovikanyyli. Uimista ja kylpemistä ei sen sijaan suositella, koska vesi pääsee trakeostomiaputkea pitkin hengitysteihin. Kotiutuvan trakeostomiakanyylipotilaan ohjaukseen ja käytännön harjoituksiin tulee varata sairaalassa riittävästi aikaa. On varottava, ettei kanyyliin pääse nesteitä tai roskia, kuten eläinten karvoja, pölyä tai hiekkaa.

Henkitorviavanteen ja sitä ympäröivän ihon hoito:

- Kaula ja kanyylin alla oleva iho puhdistetaan vähintään kerran päivässä vedellä tai keittosuolaliuoksella taitosten ja vanutikkujen avulla.
- Kanyylin suuaukon suojaksi laitetaan roiskevesisuoja suihkussa käydessä.
- Iho kuivataan pesun jälkeen taputtelemalla kuitutaitoksella.
- Kanyylin alla oleva iho suojataan kosteudelta perusvoiteella tai ihonsuojageelillä penslaamalla.
- Ohut vaahtolevy kanyylin alla ja ympärillä suojelee ihoa ja jakaa painetta.
- Jos aukosta vuotaa verta, taitoksen alle voi laittaa haavaverkon, jotta veri pääsee imeytymään taitokseen eikä taitos kuivu ihoon kiinni.
- Trakeostomia-avanteen ympärille tarkoitettuja siteitä on useilla eri valmistajilla.
- Omatekoisesta sidoksesta täytyy varmistaa, ettei siitä irtoa paloja, jotka voivat kulkeutua trakeostomia-aukon sisään.
- Kanyylin kiinnitysnauha vaihdetaan puhdistuksen yhteydessä, jos se on likainen.
- Nauhan kireys kaulan ympärillä on sopiva, kun sen alle voi vaivatta pujottaa sormen.
- Kaulan ympärillä kiinnitysnauhan alle voi laittaa taitoksia estämään nauhan painumisen ihopoimuihin.

14.2.14. Syöpään liittyvät haavaongelmat

Syövän palliatiivisen paikallishoidon tarkoituksena on tukea potilaan mahdollisimman hyvää elämän loppuvaihetta lievittämällä haavaan liittyviä haittoja. Syöpä, jota ei enää pystytä parantamaan, voi ihon läpi kasvaessaan aiheuttaa hankalan haavaongelman (luku 21.5.). Samat paikallishoidon periaatteet sopivat muidenkin parantumattomien haavojen hoitoon, jos potilasta ei hänen huonon yleistilansa vuoksi voida hoitaa aktiivisesti.

Tyypillisiä syöpähaavaan liittyviä ongelmia ovat kipu, runsas eritys, paha haju, verenvuotoherkkyys ja kutina. Haavat voivat sijaita anatomisesti hankalissa paikoissa. Lisäksi ne ovat epämääräisen muotoisia ja saattavat olla hyvin kookkaita ja kasvaa kukkakaalimaisesti koholle. Haavaympäristö on usein ekseemainen ja vettynyt. Syöpähaavan paha haju johtuu anaerobisten bakteerien ja sienten aiheuttamasta infektiosta ja kudostuhosta. Useat potilaat pitävät pahaa hajua kaikkein ahdistavimpana ongelmana.

Sädehoitovaurio voi johtaa ihon haavautumiseen, joka ei tahdo parantua millään paikallishoidolla ja lopullinen parantuminen edellyttää usein korjaavaa kirurgiaa. Krooninen sädevaurio kehittyy vasta vuosikausien kuluttua sädehoidosta, ja sille ovat tyypillisiä heikentynyt mikroverenkierto ja vähentynyt kudoshapetus, joka johtaa haavautumiseen ja huonoon paranemiseen (luku 21.6. ja kuva 21.8.). Paikallishoito toteutetaan yleisten periaatteiden mukaan haavan löydösten mukaisesti. Sädevaurioiden iho-oireita voidaan estää ja lieventää käyttämällä ohutta vaahtosidosta (Mepilex® Lite) tai viilennettävää glyserolipitoista hydrogeelilevyä (Elasto Gel™) (kuva 22.7.).

Syöpälääkevauriot johtuvat infuusiona annettavan lääkkeen pääsemisestä kudokseen, tavallisimmin yläraajassa. Lääke aiheuttaa aluksi kudokseen kirvelevää kipua, runsasta turvotusta ja punoitusta. Iho ja sen alainen kudos voivat mennä kuolioon. Alkuvaiheessa saatetaan tarvita kuolleen kudoksen kirurgista revisiota ja sen jälkeen haavaa puhdistavaa paikallishoitoa. Jos kämmenselän jänteet ovat tulleet näkyville, ne suojataan kuivumiselta (luku 14.2.9.). Haavan lopullinen paraneminen edellyttää useimmiten kirurgista hoitoa, joka toteutetaan, kun haavapohja on siistiytynyt.

Kivun ja kutinan hoito

Syöpähaavan hoitoon voi liittyä potilaan näkökulmasta ahdistusta ja kivun pelkoa. Haavanhoitosuunnitelma tehdään yhdessä potilaan kanssa ja se toteutetaan siten, ettei haavanhoidosta koidu suurempaa kipua kuin itse sairaudesta. Haavanhoitoon liittyvää kipua voidaan lievittää kipulääkkeillä ja tarvittaessa myös paikallispuudutevalmisteilla (luku 8.3.). Hyvä asento, aromaattisten tuoksujen käyttö, musiikin tai rentoutuskasettien kuuntelu voivat olla kipulääkitystä tukevia menetelmiä (luku 8.3.2.).

Kutiavan ihon hoitona ovat rasvaus ja paikalliset kortisonivoiteet. Jos niistä ei ole riittävää apua, voidaan myös kokeilla kutinaa lievittävää lääkitystä, kuten antihistamiinia. Pahanlaatuinen sairaus ja siihen liittyvä runsaasti erittävä haava kuluttavat elimistön energiavarastoja ja proteiineja. Hyvä ravitsemus tukee potilaan kokonaishoitoa ja haavanhoitoa (luvut 4.3.1. ja 7.2.).

Herkästi verta vuotavan haavan hoito

Hoitavan lääkärin, potilaan, omaisten ja haavaa hoitavan henkilön kanssa tulee keskustella mahdollisesta verenvuotovaarasta ja

kuinka vuodon sattuessa menetellään. Vakavan vuotovaaran vähentämiseksi annetaan joskus sädehoitoa. Sidoksen poistamiseen varataan runsaasti aikaa, jotta toimenpide voidaan tehdä mahdollisimman kivuttomasti ja a-traumaattisesti:

- Pieniä verenvuotokohtia voidaan laapistaa tai niihin voidaan laittaa absorboituvaa hemostaattista vuotokohtaan geeliytyvää nauhaa tai pulveria.
- Kylmäpakkaus voi vähentää tai tyrehdyttää veristä tihkuvuotoa.
- Haavapintaan laitetaan tarttumattomat sidokset.

Syöpään liittyvän lymfaattisen turvotuksen hoito

Syöpäpotilaan raajojen lymfaattisen turvotuksen hoidon tavoitteena on vähentää turvotusta siten, että paikallinen kipu vähenee

Syöpähaavan puhdistus:

- Haava pestään suihkuttamalla sitä lämpimällä vedellä kevyellä paineella.
- Haavanhoitoon liittyvän tihkuvuodon voi tyrehdyttää painamalla kevyesti vetyperoksidiliuoskompressilla tai taitoksella, johon on imeytetty adrenaliinia (Adrenalin 1 mg/ml) tai traneksaamihappoa sisältävää liuosta (Caprilon 100 mg/ml).
- Hajuhaittaa poistavat tehokkaasti myös antibakteeriset haavanhuuhteluaineet.
- Mekaanista puhdistusta ei tehdä teräsvillä instrumenteilla. Helposti irtoavaa kudosta poistetaan vaahtomuovisella kertakäyttösienellä, kuitutaitoksilla tai haavapyyhkeellä.
- Haavaa ympäröivän ihon hoito toteutetaan, kuten muiden runsaasti erittävien haavojen haavaympäristön hoito (luku 14.2.6.).

Pahan hajun hoito:

- Pahaa hajua poistetaan antimikrobisilla sidoksilla, jotka sisältävät hopeaa, aktiivihiiltä, hunajaa tai pihkasalvaa tai näiden yhdistelmiä (luku 11.1.).
- Aromaattinen hajuste tavallisessa haavatyynyssä tai sidoksessa vähentää myös pahaa hajua.

Kudoseritteen ja märkävuodon hoito:

- Eritteen kontrolloinnissa on tärkeintä, että erite on lukkiutunut sidokseen eikä tahri vaatteita ja ympäristöä.
- Runsaasti ja nopeasti imevistä haavatyynyistä on mahdollista muotoilla tiivis sidos. Tyynyn alle voi laittaa hyvin haavapintaan muotoutuvan antimikrobisen tuotteen, jos haavassa on pahaa hajua. Päällimmäisen sidoksen tulee olla niin iso, että se ulottuu terveelle iholle. Sidoksen reunat kiinnitetään haavakalvonauhalla tai hyvin ihoon tarttuvalla kuitukangasteipillä.
- Patja kannattaa suojata vuodelevon aikana mieluummin kertakäyttöisellä nestettä imevällä suojavaipalla kuin suojamuovilla, joka voi olla hiostava.

ja potilas pystyy paremmin liikkumaan ja toimimaan vointinsa mukaisesti. Turvotus voi liittyä kainaloiden ja nivustaipeiden imusolmukemetastasointiin tai perussairauden leikkaushoitoon tai sädehoitoon.

Jos raajassa on krooninen massiivinen lymfaattinen turvotus, iho ja sen alaiset kudokset kovettuvat ja ihon läpi alkaa tihkua kudoseritettä (luku 18.4.). Tällöin käytetään sellaista haavasidosta, joka sopii tukisidoksen alle (luku 14.1. ja kuva 11.7.). Raajan turvotusta hoidetaan lisäksi kohoasennolla, aktiivisella liikehoidolla (lihaspumppuvaikutus) ja kompressiosidoksilla tai yksilöllisillä painevaatteilla. Jaksoittaista painepuristushoitoa ei enää tässä vaiheessa voida antaa, ja manuaalisen lymfaterapian antamisesta päättää hoitava lääkäri (luku 18.4.3.).

Turvonneeseen raajaan ei anneta pistoksia eikä siitä oteta verinäytteitä, jottei pistoskohta alkaisi vuotaa tai infektoituisi.

14.2.15. Traumaattiset haavat

Traumaattisten haavojen paikallishoidon tarkoituksena on saada haava paranemaan mahdollisimman nopeasti infektoitumatta niin, että toiminnallisuus säilyy ja hoitotulos on mahdollisimman esteettinen. Akuutin tapaturmaisen haavan ensihoidoksi haava peitetään millä tahansa puhtaalla sidoksella, minkä jälkeen varsinaisen hoidon tarve arvioidaan paikallisessa päivystyspisteessä. Erilaisten traumaattisten haavojen hoitoperiaatteet käsitellään luvussa 15.

Sulkematta jätetyn traumaattisen haavan paikallishoito noudattelee yleisiä avoimen haavan hoidon periaatteita. Jos haava on likainen tai infektoitunut, normaalin hoitosuihkun lisäksi käytetään muita puhdistavia tai antibakteerisesti vaikuttavia paikallishoitoja.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 14.15. Traumaattiset akuutit hematoomaiset haavat säären etuosassa

Pienet traumaattiset **nirhaumat ja viiltohaavat** hoidetaan kotioloissa pesemällä lika pois juomakelpoisella vedellä. Tarvittaessa likaa voi irrottaa nestemäisellä saippualla ja hankaamalla sitä pehmeällä sienellä, minkä jälkeen haava huuhdellaan runsaalla vedellä. Antiseptisiä pesuaineita ei tarvitse käyttää. Jos haava vuotaa verta, sitä painetaan taitoksella yhtäjaksoisesti pari minuuttia. Haava suojataan kosteutta ylläpitävällä haavataitoksella tai -tyynyllä. Likainen ja kontaminoitunut haava hoidetaan päivittäin, kunnes se on puhdistunut ja alkanut granuloida, minkä jälkeen hoitokertoja voidaan harventaa. Tämän jälkeen hoidoksi soveltuu ohut hydrokolloidilevy (kuva 11.6.) tai ohut vaahtosidos.

Pinnallinen ihovaurio (**”asfaltti-ihottuma”, abraasio**) pitää puhdistaa tuoreeltaan kaikesta liasta ja muusta vieraasta materiaalista, tarvittaessa puudutettuna, vettä ja harjausta käyttämällä, jottei ihon alle jäisi pysyviä tatuaatiojälkiä (luku 15.1.1.). Pinnalliset ihovauriot paranevat pohjalta käsin

epitelisoitumalla yleensä nopeasti. Akuutissa vaiheessa haavalle levitetään ensin hydrogeeliä, pihkavoidetta tai lääkehunajaa taikka sulfadiatsiinisalvaa. Päälle laitetaan verkkomainen haavankontaktisidos ja möyhennetyt taitokset, jotka kiinnitetään putkiverkosta tehdyllä sidoksella. Kun haava on parantunut, ihoa rasvataan rasvaisella perusvoiteella tai ihoöljyllä. Pieniä avonaisia kohtia voi voidella pihkasalvalla tai hydrogeelillä ennen rasvaamista. Abraasiohaavan jälkihoito toteutetaan ihonsiirteen ottokohdan jälkihoitoperiaatteiden mukaan (luku 14.3.2.).

Haavaliima sopii pienten (alle 3 cm) ja siistien **viiltohaavojen** sulkemiseen erityisesti alueilla, joihin ei kohdistu venytystä tai rasitusta, kuten kasvoissa (luku 15.1.2.). Liimauksen voi tehdä myös toimipaikkakoulutettu hoitaja. Toimenpiteessä ei tarvita puudutusta.

Haavan sulkeminen haavaliimalla:

- Haava puhdistetaan ja kuivataan.
- Kun vuoto on lakannut, haavan reunat puristetaan yhteen.
- Liimaa puristetaan tasaisesti haavan päälle (ei haavan sisälle).
- Liiman menemistä silmiin tulee varoa.
- Liima kuivuu noin 30 sekunnissa ja irtoaa itsestään noin viikon kuluttua.
- Haava voidaan suojata ihoon tarttumattomalla haavatyynyllä.
- Haava pidetään kuivana ja rasvaamatta kunnes liimakalvo on irronnut.
- Sidos vaihdetaan, jos se kastuu suihkussa käydessä.

14.3. Suljetun kirurgisen haavan hoito

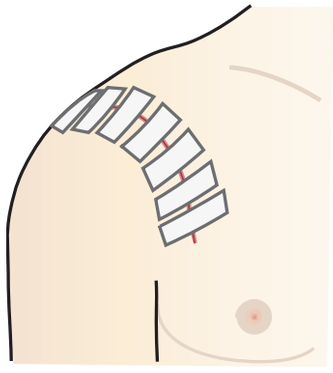
Suljetun kirurgisen haavan paikallishoidon tarkoituksena on tukea haavan optimaalista paranemista ja ehkäistä komplikaatioita.

14.3.1. Haavahakaset ja ompeleet

Haava voidaan sulkea ompeleilla, haavansulkuhakasilla, haavaliimalla tai haavansulkuteipillä. Kirurgista haavansulkuteippiä käytetään viiltohaavojen, pienten kirurgisten haavojen sulkemiseen sekä haavan tukemiseen ompeleiden poiston jälkeen (kuva 14.16.). **Metalliset haavahakaset** laitetaan kertakäyttöisellä laitteella (kuva 14.18.). Hiljattain on markkinoille tullut myös sulavia ihonsisäisesti laitettavia haavahakasia.

Haavasulkuompeleet ovat joko **sulavia** (absorboituvia, resorboituvia) tai **sulamattomia** jatkuvia tai erillisiä katko-ompeleita. Ihon päälle jäävät ompeleet ovat yleensä sulamattomia ja ihon alle jäävät sulavia. Haava, joka ei ole suljettavissa suoraan, voidaan peittää tietyin edellytyksin ihonsiirteellä.

Suljetun leikkaushaavan paranemista tuetaan ehkäisemällä paikallista kudosturvotusta ja verenvuotoa. Raajoissa siihen käytetään



Kuva 14.16. Haava on suljettu kirurgisilla haavansulkuteipeillä.

kohoasentoa, tukisidoksia ja yksilöllisiä liikerajoituksia. Leikkaushaavan kohdalla vältetään kaikkea mekaanista kuormittamista. Amputaatioiden periaatteet ja tynkähaavan hoito esitetään luvuissa 13. ja 14.3.3.

Puhdas suoraan suljettu haava peitetään yleensä (ei aina) leikkauksen jälkeen teipillä tai imevällä haavasidoksella. Haavateippien tarkoituksena on tukea haavan reunoja yhteen ja antaa haavalle mekaanista tukea. Jos haava on pitkä tai kaareva, teipit laitetaan useina paloina. Lisäksi teippaus suojaa iho-ompeleiden solmuja aukeamiselta ja toimii esteettisenä suojana ja alkuvaiheen arpihoitona (luku 22.) .

Teipattu haava saa kastua normaalin peseytymisen yhteydessä. Ihoteipit ovat vettä läpäisemättömiä. Teippejä ei laiteta, jos epäillään infektiota tai haavareunat eivät ole terveet. Rakkulat suojataan ohuella vaahtosidoksella tai hydrokolloidilevyllä.

Ompeleiden tai haavahakasten poistoajankohta valitaan yksilöllisesti, ja kirurgisen toimenpiteen suorittajan täytyy antaa siitä ohjeet. Ennen ompeleiden tai haavasulkuhakasten poistoa tarkistetaan haavan kunto ja haava puhdistetaan vedellä.

Suljetun leikkaushaavan hoito:

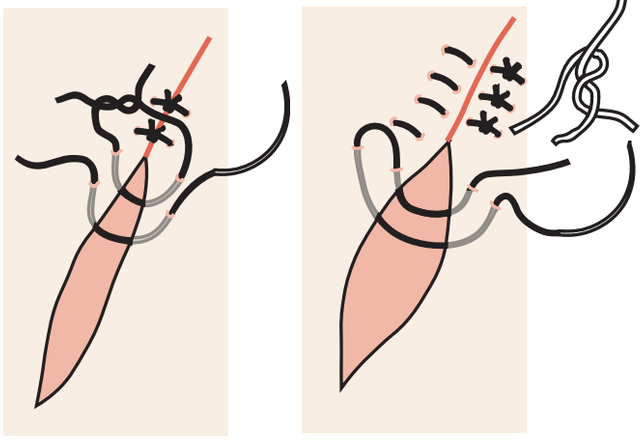
- Suljettua leikkaushaavaa käsitellään steriilisti 24 tuntia haavan sulkemisesta (luku 9.6.).
- Haava pidetään kuivana, eikä sitä kosketella tarpeettomasti, jos sidoksen läpi ei ole tullut verta.
- Veriset läpikastuneet sidokset vaihdetaan steriilisti haavapintaa myöten, koska veri on hyvä kasvualusta bakteereille.
- Kun leikkauksesta on kulunut vuorokausi, haavan katsotaan olevan kiinni ja suojassa ulkoiselta kontaminaatiolta ja sitä voidaan käsitellä tehdaspuhtailla käsineillä ja tuotteilla.
- Puhdasta haavaa ei tarvitse hoitaa päivittäin.
- Poikkeuksena on suljetun ortopedisen keinonivelhaavan käsittely:
  - Jos proteesihaavasta tulee verensekaista vuotoa, haavaa hoidetaan steriilisti viiden vuorokauden ajan.
  - Jos haavasta tihkuu kudosnestettä, sitä hoidetaan steriilisti kolmen vuorokauden ajan

Teipit poistetaan tai vaihdetaan ennen hakasten tai ompeleiden poistoa, jos

- teippi kiristää tai aiheuttaa ihon punoitusta tai rakkulointia (allergia mahdollinen) (kuva 11.4.)
- teippi on likaantunut tai osin irronnut
- teipin alla on kosteutta
- halutaan puhdistaa haavaa
- halutaan poistaa osa ompeleista tai hakasista
- epäillään haavainfektiota.

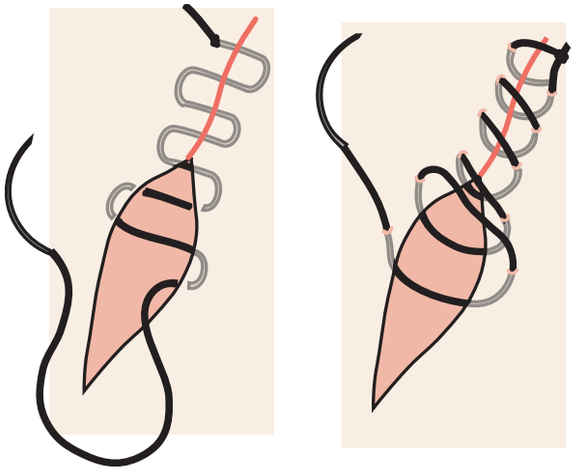
Ompeleiden, hakasten ja katetrien juuressa oleva punoitus, lievä turvotus ja mustelmaisuus kuuluvat normaaliin haavan paranemiseen (inflammaatiovaihe) (luku 4.1.). Jos haavaan tulee infektio tai pinkeä verenpurkautuma, saatetaan joutua poistamaan ompeleita ja avaamaan haavaa suunniteltua aiemmin, jotta märkäkertymä ja veri pääsevät ulos (luku 12.1.).

Kuvat 14.17. Ommeltyypit



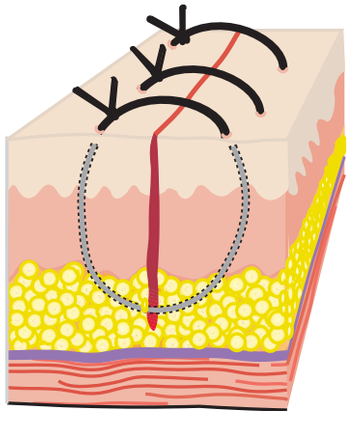
A. Yksittäiset katko-ompeleet

B. Patjaompeleet



C. Jatkuva ihonsisäinen ommel

D. Jatkuva ihon päältä kulkeva ommel



E. Kaavakuva ompeleen kulkemisesta ihossa

Ompeleiden poisto

Ompeleiden poistoon tarvitaan joko kapeakärkiset pienet ompeleenpoistosakset tai poistoterä ja anatomiset atulat sekä pieniä kuitutaitoksia. Ompeleiden poistotekniikka riippuu ommeltyypistä.

Yksittäinen katko-ommel katkaistaan aivan solmun juuresta ja ommel vedetään pois yhtenä palana solmukohdasta atuloilla (kuva 14.17. A).

Patjaommel katkaistaan haavan vastakkaiselta puolelta solmuun nähden teräväkärkisillä saksilla. Ommel poistetaan vetämällä solmusta lanka ulos ihosta (kuva 14.17. B.).

Ihon sisäisen sulavan ompeleen päissä olevat sulamattomat langanpätkät voi katkaista noin kahden viikon kuluttua, jos ne eivät ole aiemmin irronneet itsestään. Haavasta saattaa työntyä pieniä sulamattomia ompeleen pätkiä, joita voi nyppiä pois atuloilla (kuva 14.17. C.).

Jatkuva ihon sisäinen sulamaton ommel vedetään ulos kokonaisena haavan jommastakummasta päästä (esim. silmäluomiplastian ommel) (kuva 14.17. C.).

Jatkuva ihon päältä kulkeva ommel poistetaan katkaisemalla langan näkyvät osat ihon päältä ja vetämällä langanpätkät pois. Jos haava on lyhyt, voidaan katkaista ommel keskeltä ja vetää langat molemmista päistä pois. Toisen käden sormella tuetaan pitkittäin kevyesti haavaa, jottei se vetäytyisi kasaan lankaa vedettäessä (kuva 14.17. D.).

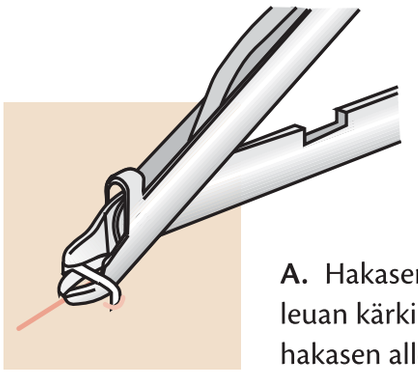
Haavansulkuhakasten poisto

Haavansulkuhakasten poistaminen on helppoa ja yleensä kivutonta, jos hakaset ovat hyvin esillä ja käytettävissä on asianmukainen poistoinstrumentti. **Hakasenpoistajan** alempi koukkumainen kärki työnnetään hakasen alle ihoa vasten ja leuat puristetaan yhteen (kuva 14.18.). Tällöin hakanen taipuu keskeltä ja sen reunaosat nousevat ylös ja hakanen irtoaa atraumaattisesti. Syvälle ihoon tai vinoon painuneen hakasen voi poistaa kapeakärkisellä pienellä suonipuristimella (crile) levittämällä hakasta niin, että sen saa nostettua ylös.

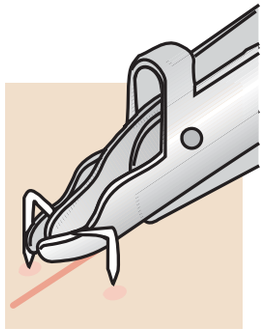
Haavaimu

Kirurgisesti suljettuun haavaan laitetaan joskus haavaimu (**haavadreeni**) tai kumiliuska (**penrosedreeni**) verenvuodon ja kudoseritteen kanavoimiseksi pois. Kumiliuska voidaan laittaa leikkauksen jälkeenkin, jos haavaa joudutaan avaamaan (luvut 12. ja 15.).

Kuva 14.18. Hakasenpoistajan käyttäminen

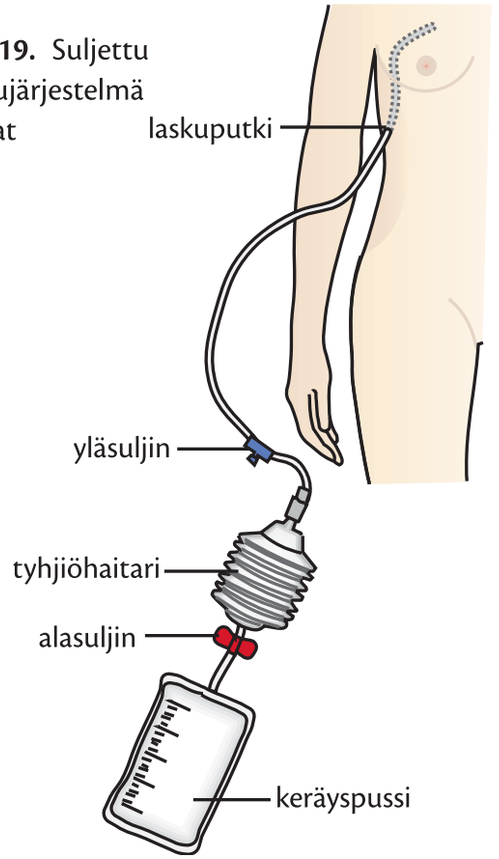


A. Hakasenpoistajan leuan kärki työnnetään hakasen alle.



B. Hakasenpoistajan leuat painetaan yhteen niin, että hakanen nousee reunoiltaan irti ihosta.

Kuva 14.19. Suljettu haavaimujärjestelmä ja sen osat



Nykyiset **haavaimujärjestelmät** ovat suljettuja alipainejärjestelmiä. Järjestelmä koostuu laskuputkesta, tyhjiöhaitari- tai tyhjiöpalloimusta, keräyspussista ja kahdesta sulkimesta (kuva 14.19.).

Leikkauksen yhteydessä ennen haavan lopullista sulkemista laitetaan haavaimun laskuputki haavaonkaloon siten, että putken rei'itetty osa jää haavan sisälle. Laskuputki kiinnitetään tukevalla ompeleella tai teipillä ulostuloaukon viereiseen ihoon. Sen jälkeen

Haavadreenin ulostuloaukko suojataan haavatyynyllä, taitoksilla tai vaahtosidoksella niin kauan kuin haava erittää. Suihkussa käydessä laskuputken ulostuloaukko suojataan tiiviisti haavakelmulla ja vältetään suihkuttamasta suoraan aukkoa kohti. Dreenin kanssa ei voi mennä saunaan, kylpyyn tai uimaan.

sulkimet avataan ja aktivoidaan imu, jotta veri pääsee valumaan palkeeseen ja siitä edelleen keräyspussiin.

Vuodon määrä mitataan kahdesti vuorokaudessa. Jos imujärjestelmä ei toimi, syynä voi olla letkun tukkeutuminen verihyytymästä, ylin sulkija on kiinni, letku on mutkalla tai imujärjestelmä ja keräyspussi ovat täynnä. Jos imudreeniin tulee ilmaa, letku on saattanut valua liikaa ulos tai haava ei ole ilmatiivis. Jos järjestelmä ei ole tiivis, harkitaan dreenin poistoa.

Haavadreenin poistamisessa tarvitaan:

- tehdaspuhtaat käsineet
- ompeleenpoistoterä
- vedellä kostutettuja taitoksia
- imevä vettä läpäisemätön haavaside
- kaarimalja ja muovipussi imujärjestelmän viemiseksi jätteisiin.
- tarvikkeet laskuputken päästä otettavaa bakteerinäytteen ottoa varten (tarvittaessa).

Haavaimun poistaminen:

- Puhdistetaan ulostuloaukkoa ympäröivä iho kostealla taitoksella.
- Poistetaan ommel.
- Tarkistetaan, että ylin sulkija on auki ja vedetään laskuputki hitaasti ulos.
- Pyydetään kirurgia arvioimaan tilanne, jos putki ei irtoa kevyesti vetämällä.
- Peitetään ulostuloaukko sidoksella.
- Hävitetään imujärjestelmä verierite-jäteohjeen mukaisesti.

Haavaimun poisto

Kun dreeniin tulevan eritteen määrä on vähentynyt riittävästi, dreeni poistetaan kirurgin ohjeen mukaan. Keräyspussissa olevan eritteen määrä mitataan ja kirjataan ylös ennen poistamista. Yleensä dreenin poistaminen käy kivuttomasti, ellei laskuputki ole tarttunut kudokseen kiinni.

14.3.2. Ihonsiirre ja ihon ottokohta

Ihonsiirteet jaotellaan anatomisen paksuuden mukaan (**kokoihonsiirre ja osaihonsiirre**). Ne ovat joko **verkottamattomia** (engl. sheet-graft) tai **verkotettuja** (engl. mesh-graft). Ihonsiirtoleikkauksen periaatteet on selitetty luvussa 12.2.2.

Ihonsiirteen hoito

Ensimmäisten päivien aikana ihonsiirtoleikkauksen jälkeen hoidon tarkoituksena on tukea siirre tiiviisti haavaa vasten, jotta siirre kasvaisi kiinni haavapohjaan. Lisäksi ehkäistään haavan seudun turvotusta ja tihkuvuotoa tukisidoksilla, kohoasennolla ja liikerajoituksilla. Siirteen alla oleva haava ei myöskään saa kuivua. Hyvissä oloissa ihonsiirteeseen kasvaa mikroverenkierto haavapohjasta käsin noin kahdessa vuorokaudessa ja siirre kiinnittyy haavaan noin viidessä vuorokaudessa (kuva 12.2. D).

Jos ihonsiirre ei ole tarttunut muutamassa päivässä, se ei yleensä tartu enää sen jälkeenkään ja haava hoidetaan granuloivan haavanhoidon periaatteiden mukaisesti. Paranemisen kannalta on oleellista, että ensimmäisten päivien aikana ihonsiirre pysyy paikoillaan eikä siihen kohdistu rasitusta. Kun ihonsiirre on parantunut, hoidoksi riittää perusrasvaus eikä sidoksia enää tarvita muuten kuin estämään hankautumista tai

esteettiseksi suojaksi. Ihonsiirre muotoutuu lopulliseen olemukseensa 6–12 kuukauden kuluessa: siirteen alkuvaiheen punakka väri vaalenee ja siirre muuttuu elastisemmaksi (kuva 22.12.). Tämän kypsymisen kuluessa ihonsiirre myös kutistuu arpeutumisen myötä. Kokoihonsiirre kutistuu vähemmän kuin osaihonsiirre. Ihonsiirteen tarttumisen todennäköisyyttä voidaan lisätä, kun huomioidaan paranemista uhkaavat tekijät.

Ihonsiirteen huonon tarttumisen syitä:

- haavapohjan vajavainen verekkyys
- siirteen alle tullut verenpurkautuma
- siirteen riittämätön kontakti haavapohjaa vasten
- siirteen pääseminen liikkumaan irti haavasta
- puutteellinen immobilisaatio
- varomaton sidevaihto
- siirteen tarttuminen sidokseen kiinni
- haavapohjan kuivuminen
- turvotus
- infektio (kuva 5.13.)

Verkotettu ihonsiirre

Ihonsiirteen verkottaminen sallii eritteiden ja verenvuodon pääsyn siirteen läpi, mikä parantaa siirteen tarttumista. Verkottaminen mahdollistaa myös ottokohtaa laajemman haavan peittämisen, kun siirrettä hiukan venytetään (kuvat 12.2. B ja 5.13.). Verkotus jää näkymään ihonsiirteeseen pysyvästi. Kun siirretty iho vahvistuu ja vaalenee ajan kanssa, niin esteettinen tulos paranee.

Verkotettu ihonsiirre tarkistetaan noin kolmen päivän kuluttua leikkauksesta, ellei sitä ennen epäillä verenvuotoa tai infektiota. Ensimmäisessä sidevaihdossa siteet poistetaan vain rasvaharsotaitokseen asti. Jos siirre vaikuttaa tarttuneen eikä rasvaharson päällä ole eritettä, laitetaan uudet päällyssidokset vielä pariksi päiväksi. Rasvaharso poistetaan varovaisesti. Jos siirteen alla tai päällä on hyytynyttä verta tai siirre on rullautunut, siirre yritetään suoristaa ja kiinnittää uudelleen. Rasvaharson sijasta verkotetun siirteen päällä voidaan käyttää myös silikonipintaista verkkoa tai polyamidikangasverkkoa.

Haavansulkuhakaset (**agraffit**) poistetaan 5.–6. leikkauksen jälkeisenä päivänä. Samalla siistitään haavaympäristö leikkaamalla ylimääräinen siirre reunoilta pois pienillä saksilla. Haava voidaan suihkuttaa kevyesti noin viikon kuluttua leikkauksesta.

Jos siirre ei ole tarttunut tai haavaan jää avonaisia kohtia, ne voidaan peittää niin sanotulla **pankki-iholla**, jos primaarileikkauksessa on jätetty ihoa varastoon. Pankki-iho kiinnitetään ja peitetään kuten alkuperäinen siirre. Pankki-ihon laittamisessa tulee varmistaa, että iho laitetaan oikein päin, koska muuten siirre ei voi tarttua. Siirteen haavaa vasten tuleva puoli on kiiltävän tasainen. Ihonsiirre säilyy käyttökelpoisena jääkaapissa kosteaan keittosuolataitokseen steriilisti käärittynä enintään viikon.

Siirteessä olevia pieniä avonaisia hypergranulaatio-kohtia voi penslata laapiskynällä tai 2-prosenttisella merkurokromilla (mercurochrome) (luku 14.2.2.). Kun haavaeritys on loppunut, hoidoksi riittää rasvaus kosteuttavalla perusvoiteella tai ihoöljyllä.

Verkottamaton ihonsiirre

Verkottamaton ihonsiirre tarkistetaan pohjia myöten mieluiten leikkauspäivän iltana tai seuraavana aamuna verenpurkauman poissulkemiseksi. Jos epäillään verenpurkaumaa, rasvaharso nostetaan varovaisesti vähän kerrallaan vanutikulla ihonsiirrettä tukien ja

arvioidaan tilanne. Tarvittaessa siirteeseen tehdään pieniä reikiä kirurgisella veitsellä tai pienillä teräväkärkisillä saksilla. Veri painetaan varovaisesti ulos rei`istä ja reunoilta vanutikuilla tai rullatulla nihkeällä taitoksella. Rullautunut siirre suoristetaan. Rasvaharso painetaan siirteen pintaan tasaisesti ja tehdään uusi tukeva sidos, joka saa olla paikoillaan 2–3 päivää avaamatta. Jos siirre on puhdas eikä siinä ole infektion merkkejä, laitetaan vastaavanlainen sidos vielä 2–3 päiväksi. Tämän jälkeen paikallishoito ei eroa verkotetun ihonsiirteen hoidosta.

Tukiompelein kiinnitetty ihonsiirre

Pään ja kaulan alueen pienehköt kokoihonsiirteet tuetaan usein paikalleen solmimalla ihonsiirrettä kiinnittävät ja pitkäksi jätetyt ompeleet sykerömäisen haavasidoksen päälle (engl. tie-over-dressings). Sidos saa olla paikoillaan avaamatta 3–5 vuorokauden ajan. Kasvot voi pestä omien tottumusten mukaan pesulapulla tai puhdistusaineella, mutta sidoksen kastumista tulee varoa. Mahdollisuuksien mukaan sidoksen ensimmäisen poiston ja kliinisen arvion tekee leikannut kirurgi. Tukisidoksen poistamisen jälkeen haava huuhdellaan kevyesti lämpimällä vedellä ja taputellaan kuivaksi. Siirre on yleensä tarttunut hyvin noin viikon kuluttua leikkauksesta, jolloin hiukset voi pestä normaalisti. Jos haavassa on tällöin vielä eritystä, se peitetään ohuella haavaan tarttumattomalla (ihonvärisellä) vaahtosidoksella (kuva 11.7.).

Liikkuminen ja asentohoito

Ihonsiirtoleikkauksen jälkeen annettavat liikkumisen ja asentojen rajoitukset kirurgi määrittelee yksilöllisesti. Suuntaa antavat aikarajoitukset ilmenevät taulukosta 14.2. Ihon ottokohta ei rajoita liikkumista.

Taulukko 14.2. Liikkumisrajoitukset erilaisten ihonsiirtoleikkausten jälkeen

Ihonsiirteen sijainti	Liikkeelle (vrk)	Huomioitavaa
Pää, kaula, ylävartalo	1. pop	Ei kumartumista eikä ponnistelua
Yläraaja	1.–2. pop.	Yläraaja koholla
Alavartalo	3.–5. pop.	Ylösnousu vuoteesta suorin vartaloin
	5.–7. pop.	Istuminen nojaamatta ihonsiirteeseen
Pakara	3.–5. pop.	Ylösnousu vuoteesta suorin vartaloin
Alaraaja	1.–3. pop.	Istuminen pyörätuolissa raaja koholla
	3.–7. Pop.	Kävelemään kyynärsauvojen avulla

Ensimmäisten 2–3 viikon aikana potilas tuetaan tyynyillä vuoteessa sopivaan asentoon, jottei ihonsiirtoon kohdistu kohtisuoraa painetta ja venymistä ja turvotus olisi mahdollisimman vähäistä. Jos siirre on pään, kaulan tai ylävartalon alueella, vältetään kumartumisia ja raskaita ponnisteluja ensimmäisten päivien aikana. Jos taas siirre on ylä- tai alaraajassa, vähennetään ensimmäisinä päivinä turvotuksen ja verenvuodon riskiä pitämällä raajaa kohoasennossa. **Kohoasentoa** tulee kuitenkin välttää, jos potilaalla on tukkiva valtimosairaus (luku 18.2.). Liikkumisen aikana yläraajan ripustustelineenä voidaan käyttää pyörillä kulkevaa nesteensiirtotelinettä. Vuoteessa yläraaja tuetaan koholle ensisijaisesti tyynyillä.

Alaraajassa kohoasento toteutetaan vuoteessa tyynyjen tai tukitelineen avulla. Pyörätuolissa jalat pidetään koholla vaakasuorassa olevilla jalkatelineillä. **Elastinen tukisidos**

(luku 18.3.1.) laitetaan leikattuun raajaan aina ennen liikkeelle lähtöä, myös pyörätuoliin siirryttäessä, ellei sidoksen laitolle ole lääketieteellistä estettä. Tukisidoksen alle laitetaan pehmustesidos. Jos molemmat raajat ovat turvoksissa, tehdään sidonta molemmin puolin. Tukisidosta pidetään 4–6 viikon ajan tai niin kauan, kun raaja turpoilee. Jos raaja turpoaa tämänkin jälkeen, voidaan harkita lääkinnällisten hoitosukkien hankkimista (luku 18.3.1.).

Alaraajan ihonsiirteen kanssa voidaan yleensä sallia täysipainovaraus tukisidoksen kanssa noin viikon kuluttua leikkauksesta. Pienehköt ja hyvään haavapohjaan laitetut ihonsiirteet kestävät kävelyä aikaisemminkin, jopa ensimmäisestä leikkauksen jälkeisestä päivästä lähtien. Ihonsiirrettä rasittavia askareita ja hikoilua tulee välttää ensimmäisten viikkojen aikana. Rasittavampiin liikuntaharrastuksiin voi palata aikaisintaan 1–2 kuukauden kuluttua leikkauksesta, ja tarkempi aikataulu määritellään aina yksilöllisesti ihonsiirteen tyypin ja paikan ja paranemistilanteen mukaan.

Toiminta- ja fysioterapeutit ohjaavat yhdessä hoitohenkilökunnan kanssa potilasta yksilöllisten tukisidosten ja apuvälineiden käyttöön, jotta potilas saavuttaisi mahdollisimman pian entisen toimintakykynsä.

Ihon ottokohta

Ihon ottokohdan paikallishoidon tarkoituksena on mahdollistaa haavan paraneminen epitelisoitumalla ja estää infektio. Ottokohta paranee, kun dermiksen päälle kasvaa uusi epiteeli haavan reunoilta ja haavan pohjalta ihon apuelimissä (hiki- ja talirauhaset, karvatupet) olevista epiteelisaarekkeista (luku 4.1.). Lapsilla ottokohta voi parantua noin viikossa ja vanhuksilla 2–3 viikossa. Ottokohdan paraneminen riippuu erityisesti ottokohdan ihon paksuudesta ja otetun siirteen paksuudesta: mitä paksumpi siirre on, sitä vähemmän epiteelisaarekkeita haavan pohjalla on jäljellä ja sitä hitaampaa paraneminen on. Ihokarvat ja hiukset kasvavat ottokohtaan samalla tavoin kuin ennen ihon ottoa, ellei otettu siirre ole ollut liian paksu.

Ihon ottokohdan leikkausta edeltävät valmistelut

Ennen leikkausta tarkistetaan, että ottokohdan iho on terve. Ihokarvat poistetaan ottokohdasta kertakäyttöisellä höylällä juuri ennen toimenpidettä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ihokarvojen poistoon tarkoitettuja kemiallisia aineita.

Ihon ottokohdan paikallispuudutus puudutevoiteella:

- EMLA®-emulsiovoide levitetään spaattelilla tasaisesti puhtaalle ja kuivalle iholle ihokarvojen leikkaamisen jälkeen.
- Voidetta laitetaan niin paksu kerros, ettei alla oleva iho näy lävitse (korkeintaan 30 cm x 20 cm:n alueelle).
- Voiteen päälle laitetaan haavakalvo tai muovikelmu, jonka reunat tiivistetään leveällä teipillä.
- Voiteen annetaan vaikuttaa vähintään yksi tunti ja korkeintaan 5 tuntia.
- Kalvo ja voide poistetaan vasta leikkaussalissa ennen kirurgista pesua.

Jos ihon otto halutaan tehdä paikallispuudutuksessa voidaan ottokohta puuduttaa siihen tarkoitetulla emulsiovoiteella tai tavallisella infiltraatiopuudutuksella (luku 8.3.). Kirurgi suunnittelee puudutettavan ihoalueen koon ja paikan ja merkitsee iholle huopakynällä, joka kestää kirurgisen pesun.

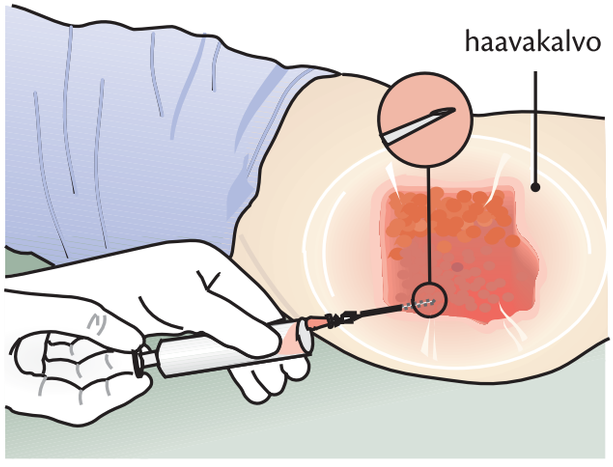
Ihon ottokohdan hoito

Ihon ottokohdan sidosmateriaalin on tarkoitus olla paikallaan niin kauan, että haava on umpeutunut epitelisoitumalla. Ottokohdassa saattaa ensimmäisinä päivinä esiintyä kirvelyä, kosketuskipua, kutinaa ja kiristyksen tunnetta.

Polyuretaanikalvo on tavallisin ihon ottokohtien peittomateriaali (kuva 11.5.). Toisena sidosvaihtoehtona on yleistynyt vaahtolevyjen käyttö. Vaahtolevy saatetaan joutua vaihtamaan 2–3 päivän kuluttua ensimmäisen kerran, kun verinen erite on kerääntynyt sen alle. Tämän jälkeen uusi vaahtolevy voi olla paikoillaan paranemiseen asti. Jos käytetään läpäisevää vaahtolevyä (Mepilex Transfer™), voidaan sen antaa olla paikallaan ja vaihtaa päällä olevia verisiä tai kastuneita sidoksia.

Haavakalvon päälle laitetut tihkuvuotoa estävät tukisidokset saa poistaa parin vuorokauden kuluttua. Jos kalvon alle on tihkunut veristä eritettä niin paljon, että kalvo pullottaa, erite imetään pois steriilisti neulaa ja ruiskua käyttäen. Punktiokohta pyyhitään desinfiointiaineella, minkä jälkeen kalvo läpäistään vaakasuorasti injektioneulalla, jonka kärjen viistottu puoli osoittaa ylöspäin kalvoa kohti (kuva 14.20.). Pistoaukko suojataan kalvon palasella. Kalvo on vettä läpäisemätön, minkä vuoksi sitä ei tarvitse erikseen suojata suihkussa.

Haavakalvo poistetaan tukemalla toisella kädellä kalvon päältä ja venyttämällä toisella kädellä kalvoa haavasta poispäin niin, että se irtoaa kivuttomasti epiteeliä vaurioittamatta. Ottokohtaa peittävä kalvo vaihdetaan, jos se on osittain irronnut tai sen alla todetaan verenpurkauma tai infektio. Hematooma pehmitetään vetyperoksidiliuoksella (luku 14.1.2.) tai laittamalla keittosuolaliuoksella kostutetut sidokset haavalle muutamaksi tunniksi. Uutta kalvoa laitettaessa verestävää haavapintaa vasten voi laittaa hydrokuitulevyn (kuva 14.21.). Kalvon poistamisen jälkeen hydrokuitulevy saattaa olla tiukasti kiinni haavassa, mikä on merkki siitä, ettei ottokohta ole vielä täysin epitelisoitunut.



Kuva 14.20. Haavakalvon alle kertynyt liiallinen verierite imetään pois neulaa ja ruiskua käyttäen.

© HELVI HIETANEN

Kuva 14.21. Osittain geeliytynyt hydrofiberside, joka on haavakalvon alla ihonottokohdassa.

Side saa olla paikoillaan, kunnes se hilseilee vähitellen irti. Siteen saa kastella suihkussa käydessä ja osittain irronnutta tuotetta leikataan vähitellen pois. Jäljellä olevan tuotteen annetaan kuivahtaa tai se kuivataan hiustenkuivaimella miedolla lämmöllä.

Jos haava ei ole täysin umpeutunut, sitä hoidetaan epitelisoituvan haavan hoitoperiaatteiden mukaisesti (luku 14.2.1). Rasvaharsoa tai harsotaitoksia ei pitäisi käyttää tässä vaiheessa, koska ne tarttuvat haavapohjaan kiinni.

Ihon ottokohdassa on infektio, jos peittositeen alla oleva erite muuttuu sameaksi ja kokkareiseksi, kosketusarkuus lisääntyy ja haavan reunat punoittavat. Tällöin kalvo tai muu peittoside poistetaan, haava suihkutetaan ja hoidetaan infektoituneen haavanhoidon mukaisesti (luku 14.2.5.). Kalvo poistetaan myös silloin, jos sen alla on runsaasti ilmaa.

Ihon ottokohdan huonon paranemisen syitä:

- verenvuoto peittosidoksen alla
- liian aikainen peittomateriaalin poisto
- väärin valittu haavasidos ensisijaisen sidoksen poistamisen jälkeen, jos ottokohtaan on jäänyt parantumattomia kohtia
- infektio
- ottokohdan iho ohutta (vanhukset, kortisonin ohentama iho)
- otettu liian paksu ihonsiirre
- ottokohdan mekaaninen ärsytys (raapiminen, hankaus)
- runsas arpi- tai keloidimuodostus (kuva 22.3.)

Parantuneen ihonsiirteen ja ihon ottokohdan jälkihoito

Parantunut ottokohta suihkutetaan peittomateriaalin poistamisen jälkeen ja kuivataan taputtelemalla, minkä jälkeen sitä rasvataan vähintään pari kertaa päivässä ihoöljyllä tai perusvoiteella. **Rasvaus** pitää ihon notkeana ja ehkäisee kutinaa. Ottokohdan iho on aluksi hauras ja rikkoutuu herkästi. Ottokohta suojataan hankaukselta pehmeällä vaatteella tai esimerkiksi ohuella vaahtositeellä. Ottokohta on ensimmäisten viikkojen aikana punakka, mutta se vaalenee vähitellen kuukausien kuluessa.

Ihonsiirre ja ihon ottokohta ovat herkkiä kylmälle, kuumalle ja auringonvalolle. Saunominen miedoissa löylyissä ja uiminen ovat sallittuja, kun siirre on parantunut. Kuumien löylyjen ottoa tulee kuitenkin välttää useita viikkoja. Jos siirre on kasvoissa, ylävartalolla tai yläraajassa, tulee saunomista välttää 6–8 viikkoa. Saunomisen jälkeen leikkausalueet huuhdellaan haalealla vedellä sekä kuivataan venyttämättä ja hankaamatta.

Siirre ja ottokohta rasvataan perusvoiteella aina, kun ilmaantuu kiristyksen tunnetta tai ihon kuivumista ja hilseilyä. Kun ihonsiirteen ja ottokohdan suojaksi ei enää tarvita sidoksia, tulee edelleen huolehtia, ettei vaatetus aiheuta hankausta tai kiristystä. Ihonsiirre ja ottokohta tulee suojata runsaammalta auringonvalolta erityisesti ensimmäisenä leikkauksen jälkeisenä vuotena.

Ihon ottokohta paranee yleensä kaikilta osin lähes entisen ihon veroiseksi. Ihonsiirre ei kuitenkaan vastaa tervettä normaalia ihoa: se kestää huonommin mekaanisia rasitteita, kuivuu, hilseilee ja rikkoontuu herkemmin kuin normaali iho. Lisäksi ihonsiirteen alueelle voi kehittyä haitallisia arpia (luku 22.).

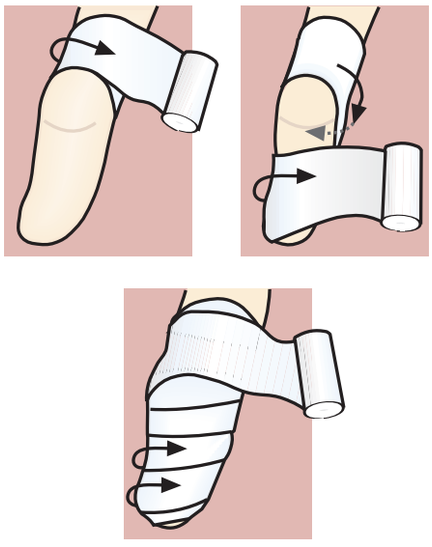
14.3.3. Suljetun amputaatiohaavan hoito

Amputaatiohaavan hoidon tarkoituksena on ehkäistä kudosturvotusta ja haavakomplikaatioita, jotta myös mahdollinen raajan protetisointi onnistuisi ilman viiveitä (luku 13.6.).

Primaaristi suljetun amputaatiohaavan verenkierto-ongelmat voivat haitata haavan paranemista. Jos haavan reunan vitaliteetti on uhattuna, kiristävät ompeleet poistetaan ja haava hoidetaan avoimen haavan periaatteiden mukaan (luku 11.1.). Pienet aukileet sääri- tai reisityngässä eivät estä varhaista mobilisointia **pneumaattisella harjoitusproteesilla**. Suunnitelmallinen kuntoutus parantaa protetisoinnin onnistumista. Jalkateräamputaatioissa on huomioitava yksilölliset varausrajoitukset ja tarvittavat kevennyshoidon apuvälineet (luvut 13.1. ja 13.6.1.).

Iskeemiseen alaraajaan tehdyn amputaatio jälkeen tyngän komprimoiva sitominen on kuitenkin kiellettyä. Iskeemisissä alaraajoissa turvotus ei ole samanlainen ongelma kuin muista syistä tehdyissä amputaatioissa. Tukisidonta heikentää iskeemisen tyngän verenkiertoa entisestään ja johtaa herkästi haavanekroosiin.

Amputaatiotyngän tukisidonnan tarkoituksena on estää turvotus lisäämällä painetta kudokseen niin, että nestekierto lisääntyy eikä nestettä pääse kertymään tynkään. Sitominen helpottaa myös joillakuilla potilailla **aavesärkyä** ja ehkäisee kipua. Akuuttivaiheessa tyngän pää on paksumpi kuin sen tyviosa. Ensimmäisinä leikkauksen jälkeisinä päivinä tynkä ei saa olla



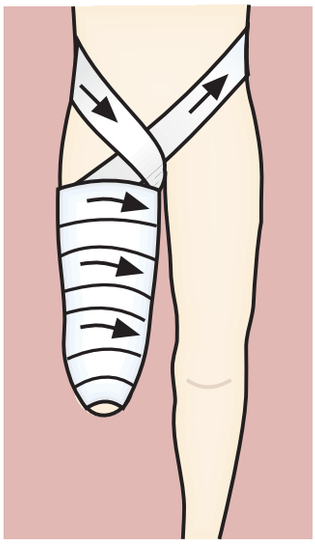
Kuva 14.22. Säärityngän sidonta

ilman sidoksia muutamaa minuuttia kauempaa, jotta turvotus pysyy poissa eikä häiritse haavan paranemista. Haavan parannuttua ja turvotuksen vähennyttyä tukisidos voidaan vaihtaa tukevaan hoitosukkaan. Iho pidetään joustavana rasvauksen avulla. Tukisidoksen alla haavasidosta ei tule kiinnittää, koska se voi vaurioittaa haavaa ympäröivää ihoa.

Sääritynkä sidotaan leveällä vähä- tai keskielastisella tukisidoksella. Tukisidoksen alle laitetaan ensin pehmustesidos ihon suojaamiseksi. Tynkäsidoksen paikallaan pysyvyyttä ja rullautumisen estämistä vaatteiden alla voi auttaa putkisidoksella.

Sidonta (kuva 14.22.) aloitetaan kiertämällä kiristämätön kierros polven yläpuolelta. ja sidos viedään kiristämättä taakse viistoon tyngän päähän. Sidosta kierretään 2–3 kertaa tyngän päässä hieman ristikkäin. Kiertämistä jatketaan ylöspäin niin, että paine on suurin tyngän alaosassa. Tyngän päähän jätetään pieni aukko, josta voi tarkistaa tyngän verenkiertoa seuraamalla ihon väriä ja lämpöä.

Sääriamputaatiotyngän kipsaaminen on yksi keino estää turvotusta ja polven kontraktuuraa. Kipsi estää haavan tarkkailun ja



Kuva 14.23 Reisityngän sidonta

hoidon eikä sitä juurikaan käytetä iskemian takia tehdyissä amputaatioissa. **Silikoni- tai geelitupen** käyttö on yleistynyt amputaatiotyngän varhaisvaiheen hoitona estämään turvotusta ja muotouttamaan tynkää tulevaa proteesia varten (luku 13.6.).

Reisityngän sitominen aloitetaan vyötäröltä jatkaen lantionpuolelta nivuseen ja sidosta kierretään nivusen ympäri pari kierrosta (kuva 14.23.). Tyngän sitomista jatketaan kuten säärityngässä. Tynkä tulee sitoa niin, että puristus tuntuu eniten tyngän päässä.

Kirjallisuutta

Butcher M. 2010. Moist wound healing, exudate and management of the wound bed. J Wound Care. Supplement May:10–13.

Cowan T. (toim.). 2010. Wound Care Handbook 2010–2011. MA Healthcare Ltd. London.

Dissemond J, Gerber A, Kramer A. et al. 2010. A practice- oriented recommendation for treatment of critically colonized and locally infected wounds using polihexanide. J Wound Techonology Jan:27–33.

Dowsett C. 2008. Exudate management: a patient-centered approach. J Wound Care 6:249–52.

Falanga V, Brem H, Ennis W et al. 2008. Maintenance Debridement in the Treatment of Difficult-to-Heal Chronic Wounds. Recommendations of an Expert Panel. Supplement for Ostomy Wound Manage (OWM) June: 2–13.

Finnilco ry. 2009. Tietoa avanteesta, j-säiliöstä ja suoli-inkontinenssista. Tarkastettu ja uusittu painos,12–4.

Hannuksela M. 2011. Hautuma. Lääkärikirja Duodecim. 15.9.2011. ▷ www-terveyskirjasto.fi.

Hietanen H. 2010. Kudoseheys. Teoksessa Hoitotyön toiminnot. Kirjapaja s. 207–13.

Jokinen J, Sipponen A, Lohi, J, Salo H. 2009. Haavanhoidon uusia ja vanhoja tuulia. Suomen Lääkärilehti 64:2187–93.

Juutilainen V, Niemi T. 2007. Uusia ajatuksia ja välineitä haavan hoitoon. Duodecim 123: 979–83.

Juutilainen V, Vikatmaa P, Kuukasjärvi P, Malmivaara A 2007. Haavan alipaineimuhoidon vaikuttavuus ja turvallisuus. Suomen Lääkärilehti 36: 3169–75.

Korhonen A. 2011. Syöpähaavan hoidon haasteellisuus. Haava 2:16–9.

Kukko H. 2010. Toukat haavanhoidossa. Haava 2:18–20.

Leaper D. Sharp technique for wound debridement.
▹ www.worldwidewounds.com/2002/december/Leaper/Sharp-Debridement.html

Lucas VS, King AW. 2010. Wound Care for the Plastic Surgery Nurse. Plastic Surgical Nursing 3: 158–69.
▹ www.nursingcenter.com.

Mäkelä EA, Uusitalo R, Kivelä T, Papp A. 2004. Kudossiirteet ihmisten varaosina. Duodecim 120:1410–8.

Pajunen S. 2010. Ikääntyvä iho. Iholiitto ry.
▹ www.iholiitto.fi

Richardson M. 2004. The Benefits of larval therapy in wound care. Nursing Standard 27:70, 72, 74, 76.

Romanelli M, Dini V, Bertone M. 2009. The role of wound assessment in cutaneous tissue repair. J Wound Techonolgy 3:7–12.

Rosenberg-Ryhänen L, Jahkola T, Pelkonen T (toim.). 2011. Ihosyöpäpotilaan opas. Suomen Syöpäpotilaat ry.
▹ www.syopapotilaat.fi

Torvinen P. 2011. Ihometastaasien hoito. Haava 2:20–1.

VAC®Therapy. 2006. Kliiniset Ohjeet-hakulähde lääkäreille. KCI.

VenUS II: a randomised controlled trial of larval therapy in the management of leg ulcers Ohtanen-tunniste: 2764. Julkaisija: NETSCC, HTA, UK, 2009.

Woo KY, Ibbald RG. 2010. Local Wound Care for Malignant and Palliative Wounds. Advances in Skin & Wound Care: The Journal for Prevention and Healing 9: 417–28.

World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). 2008. Principles of best Practice: Diagnostics and wounds. A consensus document. London: MEP Ltd.
▹ www.wwwhs.org/general_publications.php

World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) 2008: Vacuum assisted closure: Recommendations for use. A consensus document.
▹ www.wwwhs.org/general_publications.php

Osa II

Tyyppihaavojen hoito

15. Akuutti haava 234
16. Palo- ja paleltumavammat 248
17. Nekrotisoivat infektiot 260
18. Verenkiertoperäinen alaraajahaava 266
19. Painehaava 300
20. Diabeetikon jalkahaava 338
21. Harvinaiset haavat 359
22. Arpiongelmat 368
23. Haavanhoidon organisointi ja kehittäminen 388

15. Akuutti haava

(Hannu Kuokkanen)

Akuutit traumaattiset kudosvammat syntyvät erilaisten venyttävien, ruhjovien tai repivien mekaanisten voimien vaikutuksesta. Haavan kokoon ja luonteeseen vaikuttaa paitsi vammaenergia myös vammamekanismi. Esimerkiksi tylppä vammaenergia voi aiheuttaa pienehkön ihohaavan mutta laajan kudosvaurion. Terävä tai leikkaava esine taas voi aiheuttaa syvän haavan, jossa kudosvaurion määrä on kuitenkin melko pieni.

15.1. Traumaattiset ihohaavat

Ihon akuuttien haavojen paranemiskyky ja hoitolinjan valinta riippuvat vamman laajuudesta, syvyydestä ja kontaminaatioasteesta.

15.1.1. Pinnallinen traumaattinen haava

Tapaturman aiheuttamat haavat paranevat itsestään, jos ne ovat vaurioittaneet verinahkaa vain pinnallisesti. Tällöin uudisepiteeli voi kasvaa säästyneessä verinahassa olevien ihon apuelimien epiteelisolujen avulla haavan pohjalta käsin (luku 2.3.4.). Ongelmaksi saattaa kuitenkin tulla arpimuodostus, jos vamma on esteettisesti aralla alueella (luku 4.1.4.). Pinnallinenkin kontaminoitunut ”asfaltti-ihottuma” voi parannuttuaan jättää vamma-alueelle tummaa pigmentaatiota, joka on pysyvää ja voi olla huomattava haitta potilaalle. Kontaminoitunut vamma-alue kannattaa puhdistaa heti ensihoidon yhteydessä kunnolla. Tarvittaessa potilas nukutetaan ja haava puhdistetaan voimakkaalla harjauksella kaiken lian irti saamiseksi. Kun verenvuoto on tyrehtynyt, haava peitetään tarttumattomalla rasvaharsoverkko- tai silikonipintaisella sidoksella (luvut 11.2.4. ja 14.2.1.). Sidos vaihdetaan päivittäin ja vamma puhdistetaan suihkuttamalla vaihdon yhteydessä.

© HANNU KUOKKANEN

Kuva 15.1 Hyökyaalto on aiheuttanut potilaalle laajat pinnalliset haavat, jotka vaativat puhdistuksen anestesiassa.

15.1.2. Viiltohaava ja leikkaushaava

Traumaattisen viiltohaavan syvyys ja sen aiheuttamat vauriot on tärkeää tutkia. Syvän viiltohaavan tutkiminen vaatii voimakkaan kipulääkityksen tai jopa anestesian. Raajan alueella tutkitaan vamman distaalipuolen verenkierto, ihon tunto ja nivelten toiminnot. Nivelten alueella selvitetään, lävistääkö viilto nivelkapselia tai nivelsiteitä. Viiltohaava puhdistetaan ja tutkitaan steriilisti. Jos löydetään esimerkiksi jännevaurio mutta sen korjaamiseen ei ole edellytyksiä, haava voidaan sulkea ompelemalla iho ja sitoa ja lastoittaa raaja (luku 12.2.2.). Toimenpiteen jälkeen potilas lähetetään sellaiseen paikkaan, jossa kyseinen vaurio on mahdollista korjata. Ihon haavan sulkeminen estää haavan kontaminoitumisen, jos lopullinen korjaus viivästyy. Yleensä **haavan sulkemisen aikarajana** on pidetty kuutta tuntia vammasta. Tilanne vaihtelee kuitenkin alueittain. Puhtaan viiltohaavan voi sulkea pitemmänkin ajan kuluttua, etenkin kasvojen alueella, jossa verisuonitus on hyvä. Haava tulee tällöin puhdistaa tarkoin, ja tarvittaessa sen reunoihin voi tehdä pienen revision kirurgisesti (luku 12.1.).

Leikkaushaava

Normaalisti leikkaushaavat ovat puhtaita eikä niissä ole nekroottista kudosta. Paranemisen kannalta kriittinen vaihe on haavan sulku. **Haavan sulussa** on huomioitava, ettei synny liikaa kiristystä ihon reunoihin ja ettei ihon alle jää tyhjää tilaa. Leikkaushaava suljetaan kerroksittain. Sulavia ompeleita laitetaan lihaskalvoon, pinnalliseen lihaskalvoon (**Scarpan fascia**) ja verinahkaan. Ompeleita ei tule laittaa pelkkään rasvakerrokseen, koska siinä ei ole vetolujuutta ja koska ne aiheuttavat siinä ainoastaan verenkiertohäiriön ja rasvanekroosin vaaran ihon alle. Erityisesti tulee välttää jatkuvaa rasvakerrokseen kireälle vedettävää ommelta. Lihaskalvoa ei tule sulkea raajojen alueella, jos on vaarana, että lihasaition paine tulee nousemaan liian suureksi. Jos lihaskalvo jätetään auki, kalvo kannattaa halkaista koko lihasaition alueelta (**faskiotomia**), jolloin vältytään lihaksen pullistumiselta paikallisesti ulos ja estetään **lihasaitiopaineoireyhtymän** kehittyminen näin (luvut 12.1. ja 14.2.8.). Jos vatsanpeitteiden sulussa ilmenee kovaa kiristystä, potilaalle on syytä asettaa vatsaontelon painetta mittaava katetri virtsarakkoon. Säären alueella on myös oltava herkkänä; etenkin säären etuaition paineen seuraaminen erityisesti lihaksikkailla miehillä. Epäilyttävissä tapauksissa painetta voidaan seurata aitiopainemittarilla.

Jos iho kiristää liikaa tai ei ole suljettavissa, ihon reunoja vapautellaan haavan molemmin puolin. Iho vapautellaan syvässä kerroksessa lihaskalvon päällä, jotta ihon reunan verenkierto säilyisi. Kasvojen alueella vapauttelu tehdään löyhässä ”face lift” -kerroksessa. Ihon sulussa on tarkoituksena lähentää vitaalit ihon reunat vastakkain mahdollisimman tarkasti oikeaan tasoonsa. **Ihon sulussa** voidaan käyttää ompeleita, haavasulkuhakasia, haavaliimaa tai teippejä (luku 14.3.1.). Ompeleiden tulee olla niin vahvoja, että niiden vetolujuus kestää haavalle tulevan rasituksen paranemisvaiheessa. Kasvojen alueella 5–0 tai 6–0 paksuisen langan tulee riittää haavan sulkuun. Jos näin ohut lanka ei kestä, ihon reunoja täytyy vapautella jännityksen vähentämiseksi. Sulussa voidaan käyttää jatkuvaa ommelta tai yksittäisiä ompeleita (luku 14.3.1.). Yksittäisiä ompeleita laitetaan ainoastaan niin paljon, kun haavan reunojen asettaminen vastakkain vaatii. Liiat ompeleet heikentävät ihonreunan verenkiertoa. Erityisesti haavasulkuhakasia käytetään usein liian tiheästi. Jatkuvalla ihon sisäisellä (intra-

kutaani-) ompeleella ja haavan liimauksella tai teippauksella saavutetaan esteettisesti paras tulos. Jos leikkausalueelle jää verenvuodon mahdollisuus, yksittäiset ompeleet ovat hyvä ratkaisu, koska tällöin verenvuoto pääsee purkautumaan ompeleiden välistä eikä aiheuta painetta haavan alueella. Patjaompeleita (kuva 14.17. B) käytetään, kun suljetaan haavaa, jossa muuten on vaikea saada ihon reunoja täsmälleen oikeaan tasoon vastakkain (luku 14.3.).

Leikkaushaavan peittomateriaalin valintaan vaikuttavat muun muassa haavan reunoihin kohdistuva venytys, haavan puhtaus ja odotettavissa oleva haavaeritys. Puhdas haava voidaan peittää steriilillä kuitukangasteipillä, joka samalla jakaa haavan reunoihin kohdistuvaa venytystä. Teipit kannattaa kiristävässä haavassa asettaa haavan suhteen poikittain, jolloin ihon jännite leviää laajemmalle alueelle. Haavan teippausta kannattaa jatkaa esteettisesti aralla alueella 2–4 viikkoa leikkauksen jälkeen, jolloin teippaus toimii myös alkuvaiheen arpihoitona (kuva 14.16). Puhtaan leikkaushaavan moderni peitto on iholle miellyttävä haavatyynyn ja silikonisidoksen yhdistelmä tai läpinäkyvä haavatyynyn ja haavakalvon yhdistelmä (luku 14.3.1.). Samaa silikonisidosta voidaan käyttää useita päiviä ja haavakalvon läpi voidaan tarkkailla haavaa sidosta avaamatta.

Jos on odotettavissa, että haavasta vuotaa verta tai kudoseritettä, ei tule käyttää umpinaisia hengittämättömiä sidoksia vaan runsaita imukykyisiä sidoksia. Ne vaihdetaan tilanteen mukaan niin usein, että ihon pinnalla säilyy mahdollisimman kuivat olosuhteet. Runsaasti vuotavissa haavoissa joudutaan ajoittain käyttämään komprimoivia sidoksia, joita ei ole syytä avata yhtenään (luku 11.2.).

15.1.3. Puremahaava

Puremahaavoissa on erityispiirteitä, jotka on syytä ottaa huomioon. Haavat ovat usein repaleisia, ja kudoksesta saattaa suorastaan puuttua osia. Puremahaavat ovat lisäksi säännönmukaisesti kontaminoituneita bakteereilla, mikä saattaa johtaa vaikeisiin infektioihin (luvut 9.2.2. ja 17.4.5.). Infektioriski on suuri käden alueen vammoissa ja potilailla, joilla vastustuskyky on heikentynyt. **Tetanustehosterokotus** ja vesikauhun mahdollisuus ulkomailla tapahtuneissa vammoissa tulee muistaa. Profylaktista antibioottihoitoa tulee harkita, jos vamma on sattunut yli vuorokausi aikaisemmin, se sijaitsee kädessä tai nivelen lähellä tai potilaalla on jokin puolustuskykyä heikentävä lääkitys tai sairaus. Ensisijainen antibiootti on amoksisilliinin ja klavulaanihapon yhdistelmä.

Puremahaava puhdistetaan huuhtelemalla se huolellisesti fysiologisella keittosuola-

Puremahaavojen hoidossa muistettavia seikkoja:

- Vaikeat infektiot ovat mahdollisia etenkin käsien alueella.
- Potilaalle annetaan tetanus–difetriatehosterokote.
- Erityistapauksissa annetaan profylaktista antibioottihoitoa.
- Suora sulku onnistuu yleensä vasta puhdistuksen ja haavarevision jälkeen
- Liian tiivistä sulkemista tulee välttää.

liuoksella. Repaleiset reunat tasoitellaan kirurgisesti (revisio) ja useimmiten haava voidaan sulkea primaaristi. Liian tiivistä sulkua tulee välttää. Märkivät ja vanhat haavat on syytä jättää puhdistuksen jälkeen sulkematta (luvut 6.3.2. ja 12.1.).

15.1.4. Ruhjehaava ja traumaattinen kudospuutos

Ruhjehaavaa hoidettaessa tulee pitää mielessä, että vamma saattaa olla huomattavasti laajempi kuin haavan koko antaa aihetta epäillä. Tilannearviossa tulee ottaa huomioon **vammaenergia**, joka on kohdistunut kudokseen. Ihohaavan lisäksi syvemmät kudokset saattavat myös vaurioitua, joten koko vamma-alue tulee tutkia tarkoin. Ruhjoutuneessa raajassa tutkitaan aina raajan verenkierto, nivelten toiminta ja tukevuus, luiden tukevuus ja ihotunto vamman alapuolella. Lisäksi arvioidaan lihasaitioiden mahdollinen pinkeys ja haavojen likaisuus ja vierasesineet.

Haava puhdistetaan huolellisesti ja haavan reunojen verenkierto arvioidaan. Jos iho on irronnut laajasti, ihon verenkierto saattaa olla menetetty. Verenkierrotonta ihoa ei ole syytä säästää, vaan irronnutta ihoa leikataan pala palalta, kunnes saavutetaan kunnollinen kirkas verenvuoto haavan reunasta. Jos kookas ihoalue on irronnut laajasti pohjastaan (**degloving-vamma**), sitä voidaan poikkeustapauksissa käyttää vapaana ihonsiirteenä (luku 12.2.2.). Verenkierroton iho leikataan irti ja ohennetaan siten, että ainoastaan verinahka jää ihon pintakerroksen alle. Vapaa iho kiinnitetään esimerkiksi puhtaan ja vitaalin pehmytkudoksen päälle vapaan ihonsiirteen tapaan.

Kudoksen revision jälkeen haavat voidaan jättää sulkematta, jolloin ne voidaan peittää silikoniverkolla ja imukykyisillä taitoksilla. Haavat voidaan myös peittää kirurgisesti, kun olot sen sallivat. Kudospuutos vaatii erittäin harvoin korjausta päivystysluontoisesti. Paljas luu voidaan jättää sulkematta ja peittää haavageelillä kuivumisen estämiseksi (luku 14.2.9.). Avoin nivel tulee sen sijaan peittää kirurgisesti nopeasti.

15.2. Avomurtuma

Murtumien luokitukset perustuvat joko vammamekanismiin ja -energiaan tai murtumatyyppiin. Mitä suurempi vammaenergia on, sitä vaikeampia pehmytkudosvauriot ovat ja sitä todennäköisempiä luutumisen viivästyminen ja muut komplikaatiot ovat. Ennusteen kannalta jako avo- ja umpimurtumiin on merkityksellinen.

Erityisen tärkeää on diagnosoida **suurienergiaiset vammat**, joiden hoito on vaikeaa ja joissa esiintyy helposti komplikaatioita. Suureen vammaenergiaan ja vaikeaan vammaan viittaavat esitiedoissa suora vammamekanismi, moottoriliikenneonnettomuus, korkealta putoaminen, murskavamma, ampumavamma ja puristuksissa oleminen. Vammautuneen raajan statuksessa suureen vammaenergiaan viittaavat muut murtumat samassa raajassa, huonosti tuntuva tai tuntumaton syke, laaja haava tai useat haavat murtuma-alueella, renkaan tai muun paineenaiheuttajan painumajäljet sekä lihasaitio-oireyhtymän merkit. Niitä ovat voimakas kipu erityisesti varpaita tai sormia passiivisesti liikuteltaessa, kyvyttömyys liikuttaa aktiivisesti varpaita ja nilkkaa, tuntopuutokset ja kudoskireys.

Vaikka murtuma olisi umpinainen, se voi silti olla suurienergiaisen voiman aiheuttama. Suurienergiaisille vammoille ovat tyypil-

lisiä murtuman pirstaleisuus, suuri siirtymä, useat murtumalinjat ja ilman näkyminen kudoksen röntgenkuvassa.

Pienienergiaiset avomurtumat (**tyyppi I**), joissa terävä luunreuna on pistänyt haavan ihoon, hoidetaan samoin kuin umpimurtumat.

Tyypin II murtumissa taas murtuma kiinnitetään tavalliseen tapaan levyllä tai ydinnaulalla mutta haava vaatii puhdistuksen ja tarvittaessa lihas- tai ihokielekepeiton mielellään samassa yhteydessä (luku 12.2.). Erityisesti tulee kiinnittää huomiota mahdolliseen **aitiopaineoireyhtymään** ja tarvittaessa tehdään lihaskalvojen aukaisu (faskiotomia) ennen kuin aitiopaine vaurioittaa lihaksia (luvut 4.3.1. ja 12.1.).

Tyypin III murtumissa hoitoratkaisu vaatii erityistä perehtymistä avomurtumien hoitoon. Kuolleiden kudosten huolellinen revisio on tärkeää. Sen jälkeen kokenut työryhmä arvioi, voidaanko murtuma kiinnittää sisäisesti vai käytetäänkö ulkoista kiinnityslaitetta väliaikaisesti (kuva 15.2.).

Kuva 15.2. 16-v nainen, joka on saanut sääreen Gr. III C avomurtuman skootterionnettomuudessa.

© HANNU KUOKKANEN

A. Pehmytkudosvamma on revidoitu terveeseen tasoon. Murtuma on kiinnitetty ydinnaulalla ja valtimoverenkierto on korjattu laskimosiirteellä. Lopuksi haava on peitetty vapaalla LD-kielekkeellä. Kaikki toimenpiteet on tehty päivystysluontoisesti.

© HANNU KUOKKANEN

B. RTG-kuva murtumasta ydinnaulauksen jälkeen. Kuvassa näkyy myös kevyt ulkoinen kiinnityslaite, jolla on tuettu nilkan asento ja ripustettu raaja kohoasentoon vuoteessa.

© HANNU KUOKKANEN

C. Raaja toipui hyvin. Kielekettä ohennettiin vuoden kuluttua vammasta.

Avomurtumien luokitus (Gustilo–Andersson):

- **Tyypin I** murtumissa terävä luusärmä on aiheuttanut alle 1 cm:n pistohaavan ihoon.
- **Tyypin II** murtumissa ihohaava on yli 1 cm:n kokoinen mutta vammaan ei liity laajoja luukalvon eli periostin vaurioita tai ruhjeita.
- **Tyyppiin III A** kuuluvat ne murtumat, joissa luu on pääosin vitaalin pehmytkudoksen peittämä, vaikka ihohaava olisi laajempikin.
- **Tyypin III B** murtumissa syntyy mittavia pehmytkudosvammoja ja luukalvo on irronnut laajalti.
- **Tyyppi III C** käsittää ne murtumat, joihin liittyy verisuoni- tai hermovaurio.

15.3. Traumaattinen amputaatio

Tapaturmaisesti irronneen raajan tai sen osan pelastamisen mahdollisuudet riippuvat oleellisesti vammamekanismista ja kudosvaurion laajuudesta mutta myös siitä, kuinka kauan vammahetkestä on kulunut (**iskemia-aika**).

15.3.1. Irronneen ruumiinosan käsittely

Kaikki irronneet kudoskappaleet kuljetetaan potilaan mukana lopulliseen hoitopaikkaan, olivatpa ne minkä kokoisia tai missä kunnossa tahansa. Irronneita kudoskappaleita ei pidä puhdistaa, huuhdella eikä käsitellä mitenkään. Kappaleet laitetaan puhtaaseen vesitiiviiseen muovipussiin joka upotetaan kylmään keittosuolaliuokseen tai veteen, ellei keittosuolaliuosta ei ole saatavilla. Neste pidetään kylmänä lisäämällä siihen jääpaloja.

Kudoskappaleet eivät saa päästä tekemisiin nesteen kanssa, ja kudoksen jäätyminen tulee estää. Varmista, ettei osittain irronnut kehonosa ole kiertynyt niin, että mahdollinen jäljellä oleva verenkierto ei esty pääsemästä vammautuneeseen osaan.

Kuva 15.3. Irronneen kehon osan (kudoskappaleen) käsittely tapaturmapaikalla.

A. Paketoi irronnut kehon osa keittosuolaliuoksella kostutettuihin nihkeisiin taitoksiin.

B. Laita paketti vesitiiviiseen suljettavaan pussiin tai tiiviskantiseen astiaan.

C. Upota muovipussi tai astia ämpäriin, jossa on jäävettä tai lunta.

- **Replantaatio** tarkoittaa kokonaan irronneen (amputoituneen) ruumiinjäsenen uudelleen istutusta.
- **Mikroreplantaatio** tarkoittaa jalkaterän tai käden alueen irronneen kappaleen takaisin istutusta silloin, kun irtileikkautuminen on tapahtunut nilkan tai ranteen distaalipuolelta.
- **Makroreplantaatio t**arkoittaa nilkan tai ranteen proksimaalisesti irronneen jäsenen takaisin istutusta.
- **Revaskularisaatio** tarkoittaa verenkierron palauttamista, kun raajan osa on vielä jänteen, ihon tai muun kudoskannaksen välityksellä kiinni elimistössä. Verenkierto on kuitenkin irronneesta kudoskappaleesta menetetty.
- **Iskemia-aika** on vammahetkestä kulunut aika siihen asti, kunnes verenkierto on palautettu.

Hoitoon pääsyn tarve on sitä kiireellisempi, mitä suurempi irronnut kudospala on kyseessä. Suureen irronneeseen kappaleeseen, jossa on lihaskudosta mukana (**makroreplantaatio**), pitää palauttaa verenkierto kuuden tunnin sisällä. Pienemmän hyvin jäähdytetyn kappaleen voi kiinnittää 24 tunnin sisällä (**mikroreplantaatio**). Periaatteessa minkä tahansa irronneen ruumiinosan voi kiinnittää uudelleen ihmiseen, jos siinä on verisuonia. Yleisimmin kiinnitetään irronneita sormia ja yläraajoja, mutta esimerkiksi päänahan, sukupuolielinten, kasvojen osien ja alaraajojen uudelleen istutukset ovat myös mahdollisia.

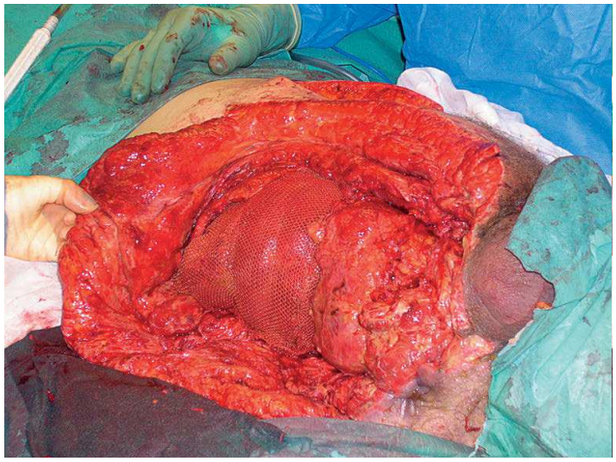
Vaikka irronnut ruumiinosa olisi pahasti vaurioitunut tai silpoutunut, se kannattaa lähettää potilaan mukana. Irronnut osa auttaa vamman arvioinnissa, ja ruhjoutuneesta ruumiinosasta voidaan joskus käyttää paremmin säilyneitä osia siirteinä. Esimerkiksi ruhjoutuneesta alaraajasta voidaan irrottaa arvokas kulutusta kestävä jalkapohjan iho verisuonten kera ja liittää tämä amputaatiotyngän kärkeen suojaamaan ja pidentämään tynkää (luku 13). Irronneista osista voidaan myös ottaa ihoa ohennettuna vapaaksi ihonsiirteeksi. Myös vapaiden hermo- tai jännesiirteiden ottaminen irtokappaleesta voi tulla kyseeseen.

Potilas, jolta on irronnut ruumiinosia, tulee lähettää suoraan lopulliseen hoitopaikkaan. Kaikenlaista viivettä tulee välttää. Paras tapa on soittaa lähimpään yliopistosairaalaan, jossa on mikrokirurginen päivystysvalmius, ja varmistaa puhelimitse potilaan oikea hoitopaikka.

15.3.2. Amputaatiotyngän ja -potilaan hoito

Tapaturmaisen amputaation jälkeen verenvuoto yleensä tyrehtyy välittömästi verisuonten supistumisen (**spasmin**) takia, vaikka amputoituminen tapahtuisi raajan tyviosasta (luku 4.1.1.). Poikkeuksena saattavat olla lantion tason vammat (kuva 15.4.). Jos vuoto jatkuu, tilanne pyritään saamaan hallintaan **painesiteellä**. Alkuhoitona voi käyttää vamman yläpuolelle asetettavaa verenpainemansettia, johon pumpataan valtimopaineen ylittävä paine. Verisuonten pihdittämistä tulee käyttää ainoastaan hätätapauksessa. Pihdittäminen voi vaurioittaa tarvittavia verisuonia tai hermoja, ja se on myös potilaalle erittäin kivuliasta. Verenhukka korvataan, ja potilaan hengen pelastavat toimenpiteet ovat etusijalla. Vasta kun potilaan tilanne on vakaa, kiinnitetään huomiota irronneisiin osiin.

Kuva 15.4. 18-vuotias mies, jonka lantio halkesi ja alaraaja amputoitui moottoripyöräonnettomuudessa.



© HANNU KUOKKANEN

A. Hätäleikkauksessa vaurioituneet verisuonet suljettiin, suolivauriot korjattiin ja haavat revidoitiin terveeseen tasoon. Potilaalle tehtiin avanne ja suolisto peitettiin sulavalla verkolla.

© HANNU KUOKKANEN

B. Potilas toipui pitkällisen tehohoidon ja useiden korjaavien leikkausten jälkeen. Hän liikkuu sauvoin, pystyy istumaan ja ajamaan autoa.

Kipu on hoidettava riittävän tehokkailla lääkkeillä, ennen kuin tynkää käsitellään (luku 8.3.4.). Pahasti likaantunut tynkä huuhdellaan keittosuolaliuoksella ja suurimmat vierasesineet poistetaan. Tyngän kärkeen asetetaan helposti irtoava sidos, esimerkiksi haavaan tarttumaton silikonipintainen verkkoside, ja tynkä peitetään runsailla kuitukangastaitoksilla ja elastisella kierresiteellä (luku 11.3.5.). Raaja asetetaan kohoasentoon siirron ajaksi. Turhan vuodon ja kivun välttämiseksi sidos avataan vasta lopullisessa hoitopaikassa.

Lopullisessa hoitopaikassa tehdään nopea tilannearvio. Vaikkei replantaatioon olisi mahdollisuutta, potilas on syytä ottaa päivystyspotilaana leikkaussaliin. Anestesiassa tynkä puhdistetaan kirurgisesti. Kaikki kuolleet kudosriekaleet poistetaan terveeseen tasoon asti. Terveen tason tunnistaa kudoksen verenvuodosta, väristä, lihaksen supistuvuudesta ja kudoksen konsistenssista.

Perusperiaatteena on jättää traumaattisen amputaation jälkeen tynkähaava sulkematta. Luu voidaan huoletta jättää näkyviin. Haavasta ulkonevaa luuta ei pidä lyhentää, koska luun peittäminen myöhemmässä vaiheessa kielekkeellä on usein mahdollista (luku 13.). Luu voidaan peittää haavageelillä tai geeliytyvällä haavasidoksella kuivumisen estämiseksi, vaikka kudosten eritteet yleensä pitävät luun pään kosteana alkuvaiheessa (luku 14.2.9.). Tarvittaessa raajaan tehdään vielä proksimaalisemmin faskiotomiat (luku 15.2.). Vamman jälkeen kudos turpoaa lähipäivien aikana, ja jos sulku on tehty välittömästi, saattaa ilmaantua lisää kudoskuoliota ja infektio, jolloin voidaan joutua amputoimaan raaja proksimaalisemmin kuin muuten olisi ollut tarpeen.

Toimenpiteen jälkeen raaja sidotaan ja asetetaan kohoasentoon. Uusi hoitoarvio

tehdään noin kahden päivän kuluessa. Tarvittaessa poistetaan lisää kuollutta kudosta. Jos tynkä on siisti mutta turvonnut, kannattaa käyttää alipaineimuhoitoa turvotuksen poistoon (luvut 10.1. ja 14.1.6.). Alipaineimuhoidon aikana potilasta aletaan kuntouttaa ja tynkä suljetaan, kun turvotus on lievittynyt. Sulku toteutetaan suoralla sululla, ihonsiirteen avulla tai tarvittaessa paikallisella tai vapaalla kielekkeellä. On tärkeää säilyttää tynkä niin pitkänä, että toiminnallisen proteesin käyttäminen onnistuu (luku 13.).

15.4. Ampumavamma

Ampumavamman hoito riippuu kudokseen kohdistuneen energian määrästä. Energian määrää luodin nopeus ja muoto sekä ampumaetäisyys. Pienikaliiperisella aseella usean metrin päästä ammuttu laukaus aiheuttaa vain vähän kudostuhoa (**pienienergiainen vamma**) luodinkulkulinjan ulkopuolelle. Luodinreikää ei tarvitse rutiininomaisesti revidoida. Jos luoti ei ole aiheuttanut vammoja luustoon, jänteisiin, hermoihin tai verisuoniin, haavan puhdistuksen lisäksi ei välttämättä tarvita muuta hoitoa. Haavaa ei tule kuitenkaan sulkea, vaan se hoidetaan avoimena.

Kaukaa ammuttu haulikon laukaus aiheuttaa runsaasti pieniä pistemäisiä haavoja, kun haulit tunkeutuvat ihon läpi. Nykyisin haulit eivät ole enää lyijyä, ja haulien poisto myrkytysvaaran takia ei sinänsä ole välttämätöntä. Haulien poistoa täytyy harkita tilanteen mukaan. Kaikkien laajalle alueelle levinneiden haulien poisto on usein mahdotonta ja tarpeetonta.

Läheltä ammuttu laukaus ja suurella nopeudella lentävä suurienergiainen luoti aiheuttavat laajempaa kudostuhoa (**suurienergiainen vamma**) kuin itse luodin tekemä aukko. Paineaalto leviää luodin kulkuradan ulkopuolelle ja aiheuttaa kudosten kuoliota. Vamma tulee siis revidoida radikaalisti, koska muuten kuollut kudos aiheuttaa myöhemmin vaikean infektion. Yleensä revision jälkeen suurienergiainen ampumavamma jätetään auki ja peitetään myöhemmin Välivaiheessa voidaan käyttää alipaineimuhoitoa tilanteen vakauttamiseksi. Poikkeuksena ovat tilanteet, joissa rintaontelo, nivel tai aivot paljastuvat. Luun voi jättää paljaaksi alkuvaiheessa, kunhan huolehditaan siitä, ettei pinta pääse kuivumaan (luku 14.2.9.). Tarvittaessa käytetään haavageeliä tai geeliytyviä sidoksia kosteuden ylläpitämiseen. Alkuvaiheessa verenvuoto ja kudosnesteen eritys yleensä pitävät huolen siitä, että luu säilyy riittävän kosteana.

Kasvojen ampumavammat ovat erityistapaus. Itsemurhatarkoituksessa lähietäisyydeltä alakasvoihin ammuttu laukaus voi johtaa laajan kasvoalueen tuhoutumiseen. Potilas tulee lähettää välittömästi erityisesti ampumavammoihin perehtyneeseen sairaalaan. Haavat puhdistetaan leikkaussalioloissa ja mahdolliset silmä- tai aivovammat huomioidaan. Verenvuoto on usein runsasta ja kasvot pyritään rekonstruoimaan päivystysluontoisesti. Jäljellä olevat elävät kudoskappaleet käytetään hyväksi ja asetetaan ja kiinnitetään paikalleen. Lisäksi joskus tehdään vapaa mikrovaskulaarikieleke samassa yhteydessä kudospuutoksen peitoksi, jotta verenvuoto saadaan tyrehtymään (luku 12.2.2.).

15.5. Räjähdysvamma

Räjähdysvammaa arvioitaessa tulee ottaa huomioon, että paineaalto on saattanut aiheuttaa sellaisia vaurioita, jotka eivät ole päältä päin nähtävissä. Etenkin kaasua sisältävät elimet, kuten välikorva (tärykalvo), keuhkot ja suolisto, ovat herkkiä paineaallon vaikutukselle. Kaatuminen tai paiskautuminen voi aiheuttaa vammoja päähän, selkärankaan tai raajoihin.

Haava-alueen kudosvaurio riippuu räjähdyksen voimasta ja panoksen sijainnista. Räjähdyksessä sinkoaa pieniä partikkeleita kudokseen ja haavat kontaminoituvat voimakkaasti. Käytännössä räjähdyksen aiheuttama haava vaatii aina kirurgisen puhdistuksen leikkaussalioloissa. Normaalisti haavat jätetään auki ja kudos pidetään kosteana. Muutaman päivän kuluttua ensimmäisestä puhdistusleikkauksesta haavat tarkistetaan uudelleen ja tarvittaessa tehdään täydentävä puhdistusleikkaus. Alipaineimuhoito on usein hyödyllinen ennen lopullista sulkua, koska kudokset ovat voimakkaasti turvoksissa ja lopullisen vamman syvyyden arviointi alkuvaiheessa saattaa olla vaikeaa. Haavat peitetään vasta sitten, kun elävä kudoksen raja on saavutettu.

15.6. Haavakomplikaatiot

Haavakomplikaatiot uhkaavat haavan paranemista ja pahimmillaan potilaan henkeä, minkä vuoksi niitä tulee mahdollisuuksien mukaan pyrkiä ehkäisemään ja syntyneet komplikaatiot tulee hoitaa tehokkaasti.

15.6.1. Haavan verenpurkauma

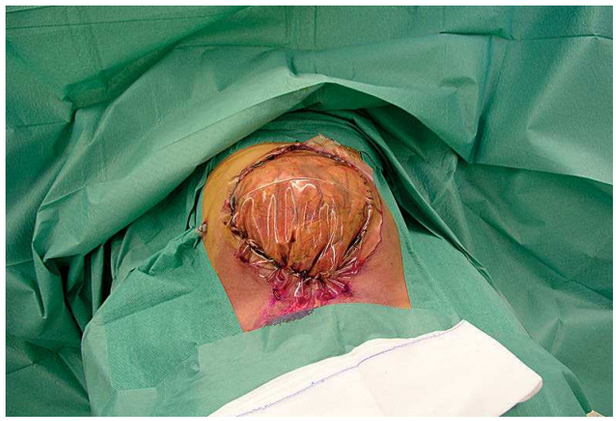
Leikkauksen jälkeen kudoksiin vuotaa aina jonkin verran verta. Useimmiten elimistö poistaa vuotaneen veren ilman erillistä toimenpidettä. Jos taas verenvuoto on verenhukan kannalta potilaalle vaarallista, asiaan tulee puuttua. Jos ihon ja kudoksen vitaliteetti ei ole uhattuna, voidaan leikkausalueelle asettaa **paineside**. Painetta ei saa kuitenkaan aiheuttaa niin paljon, että kudosten verenkierto estyy.

Runsas verenvuoto haavaan aiheuttaa verihyytymän (**hematooma**), joka vaarantaa haavan paranemisen. Jos ihon tai kudoksen verenkierto on vaarassa, on syytä avata leikkaushaava ilman viivettä ja pyrkiä saamaan verenvuoto tyrehtymään diatermia-poltolla, kemiallisesti adrenaliinilla tai verenvuodon tyrehtymiseen erityisesti suunnitelluilla valmisteilla. Potilaalle kannattaa herkästi antaa laskimoon myös syklokapronia verenhyytymisen edistämiseksi. Jos verenvuoto on massiivinen, potilaalle tulee antaa myös hyytymistekijöitä jääplasmana ja trombosyyttejä punasolukorvauksen lisäksi. Jos kudokseen jää suuri verenpurkauma, infektio- ja seroomariski suurenevat ja haavan paraneminen pitkittyy (luku 4.3.2.).

15.6.2. Haavarepeämä

Kirurgisesti suljettu haava voi revetä auki, jos haavaan kohdistuu niin suuri venytys, että se ylittää haavassa olevien ompeleiden ja kudoksen vetolujuuden (luku 14.3.1.). Usein syynä on äkillinen ponnistus, kaatuminen tai muu liike haavan kohdalla.

Leikkaushaavan tai tapaturmaisen haavan repeäminen on viisainta hoitaa nopeasti. Haava suljetaan uudelleen ompelemalla mielellään ennen kuin tapahtumasta on ku-

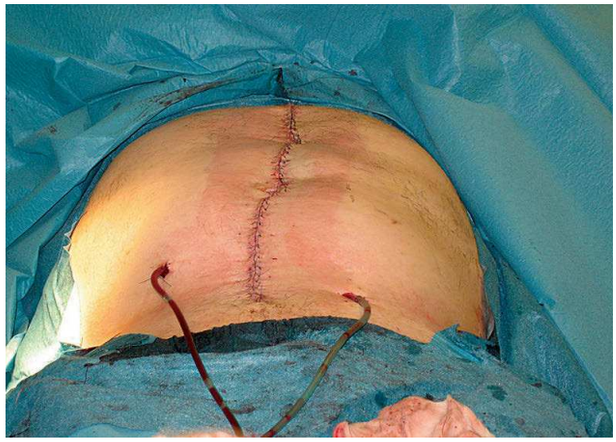


© HANNU KUOKKANEN

Kuva 15.5. A. 60 v. mies, jolla tapaturman seurauksena kehittyi vatsaontelon ylipaineoireyhtymä. Vatsanpeitteet avattiin ja suolisto peitettiin muovikalvolla.

© HANNU KUOKKANEN

B. Muovikalvo vaihdettiin alipaineimuun viikon kuluttua vammasta. Lihaskalvojen reunoihin ommeltiin verkot, joiden avulla lihaskalvoja lähennettiin sienten vaihtojen yhteydessä.



© HANNU KUOKKANEN

C. Alipaineimu lopetettiin 2 viikon jälkeen, jolloin lihaskalvot voitiin yhdistää verkon tukemana ja ihonreunat suljettiin kiristyksettä.

lunut kuusi tuntia. Ennen sulkua tehdään tarvittava revisio (luvut 6.3.2. ja 12.1.), jotta haavan reunat olisivat mahdollisimman vitaaliset.

Avoin laparotomiahaava

Jos vatsaontelon paine nousee liian korkeaksi, se on syytä vapauttaa joko avaamalla leikkaushaava tai tekemällä viilto vatsanpeitteisiin. Toimenpidepäätös tehdään, jos potilaan yleistila heikkenee ja virtsaneritys hiipuu ja virtsarakon kautta mitattu paine nousee yli 20 mmHg. Jos laparotomiahaava joudutaan jättämään auki, suolet suojataan steriilillä muovikalvolla (**Bogota bag**). Kun tilanne on selkiytynyt ensimmäisen viikon aikana, muovikalvo vaihdetaan alipaineimujärjestelmään ja lihaskalvon verkkokiristykseen. Alipaineimu vaihdetaan kahden päivän välein ja lihaskalvoa kiristetään siteiden vaihtojen yhteydessä (luvut 14.1.6. ja 14.2.12.). Potilasta kuntoutetaan kaikin keinoin alipaineimuhoidon aikana ja haava suljetaan, kun paine on hellittänyt vatsaontelossa niin paljon, että haavan reunat saadaan yhteen. Apuna sulussa voidaan käyttää lihaskalvon halkaisua, verkkoa tai kielekettä (kuva 15.5.).

15.6.3. Haavainfektio

Mikrobien aiheuttama tulehdus ja siihen liittyvä kudosvaurio eli infektio tulee erottaa normaaliin haavan paranemiseen kuuluvasta tulehdusreaktiosta (inflammaatio). Inflammaatio ja infektio aiheuttavat samanlaisia oireita: punoitusta, kuumotusta, turvotusta ja kipua. Yleinen kuumereaktio ja CRP:n suureneminen ilmenevät molemmissa (luvut 4.1.2. ja 9.2.1.). Jos kuumeilu alkaa muutaman kuumeettoman päivän jälkeen ja CRP alkaa uudelleen suurentua, tilanne viittaa infektioon.

© HANNU KUOKKANEN

Kuva 15.6. A. 75 v. nainen, jonka haava-alueella ilmeni suuri verenpurkauma ja iholle kehittyi reunanekroosi viikon kuluttua tekonivelleikkauksesta.

© HANNU KUOKKANEN

B. Kuollut iho ja verenpurkauma poistettiin päivystysleikkauksessa.

© HANNU KUOKKANEN

C. Polvinivel peitettiin gastrocnemius-lihaksella. Lihaksen päälle asetettiin ihonsiirre. Potilas toipui hyvin.

Infektiota epäiltäessä on leikkaushaavaa raotettava steriileillä pihdeillä haava puhdistuksen jälkeen. Jos haavasta purkautuu märkäeritettä, haava on avattava niin laajasti, että erite pääsee vapaasti valumaan pois (luku 12.1.). Avaus kannatta tehdä haavan alaosaan, niin että painovoima tyhjentää haavaa. Eritteestä otetaan bakteeriviljely (luku 9.2.3.). Aukkoon voidaan asettaa **kumiliuska (penrose)**, siten että eritteet saavat valua ulos toimenpiteen jälkeenkin. Antibioottihoito aloitetaan empiirisesti ja kohdennetaan heti, kun viljely ja resistenssimääritykset ovat valmiita (luku 9.3.). Kumiliuskat tulee poistaa 2–3 päivän kuluttua, koska ne vierasesineinä kontaminoivat kudosta. Jos märkäerittely jatkuu pitempään, on syytä avata haava kunnollisesti ja poistaa usein alueelle kehittynyt kuollut kudos, kuten rasva, joka pitää yllä infektiota. Joissain tilanteissa haavan päivystysluonteinen avaus, uudelleen huuhtelu ja mahdollisesti sulku ovat aiheellisia.

Päivystyskirurgiaa vaativat haavainfektiot:

- kaasukuolio ja nekrotisoiva faskiitti
- tekonivelleikkaushaavan infektio
- verisuoniproteesi-infektio
- sternotomiahaavan infektio
- tyräverkon infektio
- purulentti artriitti nivelleikkauksen jälkeen
- nopeasti etenevä ja voimakkaita yleisoireita aiheuttava infektio

Nekrotisoiva henkeä uhkaava infektio

Joskus tapaturmaisen haavan tai kirurgisen toimenpiteen komplikaationa kehittyy vaikea nekrotisoiva infektio, kuten **kaasukuolio** tai **nekrotisoiva faskiitti**, jotka etenevät nopeasti ja uhkaavat potilaan henkeä. Kiireellinen revisiokirurgia, laajakirjoinen antibioottihoito ja tehohoito ovat hoidon kulmakiviä. Ylipainehappihoidosta saattaa olla hyötyä tukihoitona (luvut 17. ja 10.2.)

15.6.4 Haavanekroosi

Rajanveto haavakuolion eli nekroosin ja haavainfektion välillä on usein vaikeaa. Kudoksen nekroosin saattavat aiheuttaa verenkiertovajaus, tapaturma tai esimerkiksi liian kireät ompeleet.

Haavareunan nekroosia voi aavistella leikkauksen tai vamman jälkeen ihon värin perusteella. Aluksi tilanne saatetaan sekoittaa verenpurkauman aiheuttamaan tummuuteen iholla. Nekroosi paljastaa itsensä 2–5 päivän kuluessa siten, että aluksi tummalle iholle kehittyy rakkuloita ja myöhemmin musta kuiva rupi tai kudoskuolio (kuva 15.6. A.).

Haavan reunanekroosi kannattaa hoitaa kirurgisesti ennen kuin haava infektoituu. Rajoittunut nekroosi leikataan pois verta vuotavaan tasoon (kuva 15.6. B.) ja haava suljetaan suoraan, jos ihoa on riittävästi. Jos iho ei riitä sulkuun, tehdään ihonsiirre tai korjataan syntynyt ihopuutos kielekkeellä (luku 12.2.2. ja kuva 15.6. C.).

Haavanekroosi on infektion välttämiseksi hoidettava ennen kuin leikkauksesta on kulunut viikko Jos leikkaushaavan alta uhkaa paljastua tekonivel tai muu vierasmateriaali, haavanekroosin varhainen hoito pelastaa potilaan vaikealta infektiolta ja pahoilta jälkiseuraamuksilta.

15.6.5. Serooma

Seroomalla tarkoitetaan kudosnesteen kertymistä johonkin ihonalaiseen vapaaseen tilaan (luku 4.3.2.). Seroomaa kertyy yleensä aina imusolmukkeiden poistoalueelle ja sellaisten leikkausten jälkeen, joissa joudutaan irrottamaan ihoa laajasti alustastaan (abdominoplastia, latissimus dorsi lihaksen poisto, rinnan suurentaminen proteesilla). Sellaisissa leikkauksissa, joissa tunnetusti on taipumusta serooman kehittymiseen, käytetään yleensä haavadreeniä useita päiviä leikkauksen jälkeen (luku 14.3.). Dreeni poistetaan vasta, kun eritys on vähentynyt alle 30–50 ml/vrk:aan. Jos dreeniä pidetään yli viikon haavassa, infektioriski suurenee, minkä takia erittäväkin dreeni mielellään poistetaan viikon kuluttua. Jos seroomaa edelleenkin kertyy, toistopunktioita tehdään niin kauan kuin nestettä kertyy. Jos serooma jatkaa uusimistaan eikä erittelyn vähenemistä ilmene, voidaan käyttää kortisoni-injektiota onkaloon punktion jälkeen (esim. 80 mg triamkinolonia).

Serooman kirurginen hoito

Nivusen imusolmukkeiden poistoleikkauksen jälkeen serooman kehittyminen on niin yleistä, että jotkut kirurgit käyttävät rutiininomaisesti sartorius-lihaskielekettä haavan täyttönä heti primaarileikkauksen yhteydessä. Myöhäisessä seroomaleikkauksessa erittävät imutiet voidaan yrittää jäljittää väriaineen avulla ja ligeerata, jos ne saadaan esille. Seroomaonkalon kapseli poistetaan ja tyhjä tila täytetään lihaskielekkeellä. Serooman tehokkaaksi ehkäiseväksi hoidoksi on osoittautunut tyhjän tilan sulkeminen ompelemalla ihonalainen kudos kiinni lihaskalvoon useilla ompeleilla.

Kirjallisuutta

Gottrup F. 2008. Wound healing and principles of wound closure. Teoksessa H Kuokkanen et al. Scandinavian Plastic Surgery. Lund: Studentlitteratur.

Timonen J & Tukiainen E. 2003. Koiranpuremavammat. Suomen Lääkärilehti 58:1277–82.

Seppänen, M. 2010. Puremahaavat. Teoksessa I Kunnamo ym. (toim.). Lääkärin käsikirja. Helsinki: Duodecim.

Tuuliranta M. 2007. Milloin leikkaushaava on tulehtunut? Haava 3,24–5.

Kuokkanen H, Kemppainen E. 2006. Kirurgiset pehmytkudosinfektiot. Päivystyskirurgian opas, Helsinki: Duodecim, 35–40.

Taghidsadeh R, Shoaib T, Hart AM, Weiler-Mithof EM. Triamcinolone reduces seroma re-accumulation in the extended latissimus dorsi site. J Plast Recontr Aesthetic Surg 6:636–42.

16. Palo- ja paleltumavammat

(Jyrki Vuola ja Andrew Lindford)

Kuumuus, kylmyys, säteily ja erilaiset kemialliset aineet voivat aiheuttaa ihon ja sen alaisen kudoksen vaurioita. Vaurion suuruus riippuu lämpötilan lisäksi altistumisajasta.

16.1. Palovamma

(Jyrki Vuola)

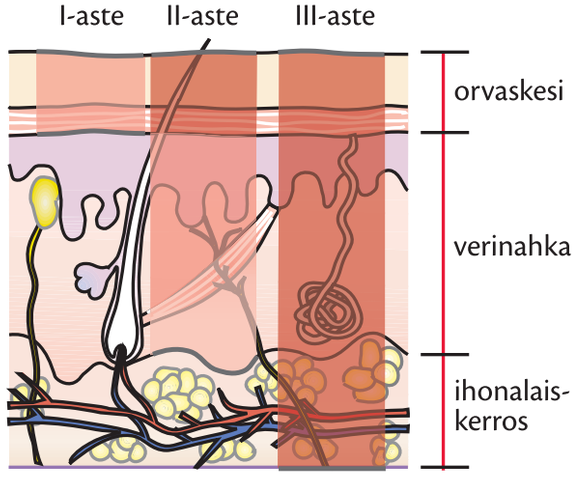
Palovammaksi kutsutaan ihon tai sen alaisten kudosten vaurioita, jotka syntyvät lämmön, sähkön, säteilyn tai kemiallisten aineiden vaikutuksesta. Suomessa pieniä pinnallisia vammoja syntyy vuosittain kymmeniätuhansia, tehohoitoa vaativia noin 50 ja sairaalassa hoidettavia pienempiä vammoja hieman alle 1 000.

Palovammahaavojen hoidossa käytettäviä sidoksia ja hoitomuotoja on lukemattomia ja hoidon tulokset ovat pinnallisia palovammoja hoidettaessa lähes poikkeuksetta hyviä. Mitään ratkaisevasti haavan paranemista nopeuttavaa menetelmää ei toistaiseksi ole, joten pinnallisten vammojen hoidossa pyritään hoidon yksinkertaisuuteen, kivun vähentämiseen ja edullisten sidosten käyttöön.

Sairaalahoitoa vaativien palovammojen hoito edellyttää erityistä perehtyneisyyttä vammamekanismeihin, palovamman luonnollisen paranemisen kulun tuntemiseen, erilaisiin haavasidoksiin ja paikallishoitoaineisiin sekä leikkaustekniikoihin. Haavanhoito on oleellinen ja tärkeä osa tätä prosessia, ja se eroaa monelta kohdin etiologialtaan muiden tyyppisten haavojen hoidosta.

16.1.1. Palovammojen luokittelu ja vamman laajuuden arviointi

Palovammojen luokituksen tarkoituksena on auttaa valitsemaan oikea hoitomuoto ja helpottaa niiden vertailua toisiinsa. Erityyppiset palovammat paranevat eri tavoin. Erilaisten paranemismekanismien ymmärtäminen onkin palovammahaavojen oikean hoidon perusta. Palovammat on vanhastaan jaettu kolmeen asteen (kuva 16.1.).



Kuva 16.1. Palovamman asteet

Ensimmäisen asteen palovamma ulottuu vain ihon pinnalliseen osaan. Iho on punoittava eikä muodosta rakkuloita. Vamma paranee noin viikossa arpia jättämättä.

Toisen asteen pinnallinen palovamma ulottuu verinahan eli dermiksen ylempiin kerroksiin. Ihoon kehittyy rakkuloita, joiden alla on punoittava ja hyvin arka verinahka. Palovammahaava paranee noin kahdessa viikossa epidermiksen ja dermiksen rajalla olevasta tyvisolukerroksesta tai dermiksen apuelimien epiteelistä (luku 4.1.3.). Tällainen palovamma hoidetaan konservatiivisesti eli ilman ihonsiirtoleikkausta.

Toisen asteen syvä palovamma vaurioittaa dermistä syvemmältä ja tuhoaa tyvisolukerroksen. Ensimmäisinä päivinä palovamma-alue on hyvin arka ja punoittava, mikä on merkki toimivasta verenkierrosta. Ihoon syntyy ensin rakkuloita ja muutamien päivien kuluttua palovammaan muodostuu vaaleaa, katteista kuollutta kudosta dermiksen tuhoutumisen seurauksena. Palovamma paranee hitaasti säästyneiden ihon terveiden apuelimien eli karvatuppien ja hiki- ja talirauhasten epiteelikerroksen soluista pistemäisinä saarekkeina viikkojen kuluessa. Tällainen palovamma hoidetaan kuitenkin useimmiten kirurgisesti kuolleen kudoksen poistolla ja ihonsiirrolla (luvut 12.2.2. ja 16.1.5.).

Kolmannen asteen palovamma ulottuu koko ihon läpi jopa lihaksiin ja luuhun asti. Palovammahaavan väri vaihtelee korppumaisesta mustasta nahkamaiseen vihreään tai harmaaseen. Rakkuloita ei synny, ja iho on hermopäätteiden ja reseptorien tuhoutumisen vuoksi tunnoton. Syvä vamma voi parantua vain rajalliselta pituudelta, ehkä noin pari senttimetriä haavan reunoilta uutta epidermistä kasvattamalla. Pehmeillä alueilla **haavan vetäytyminen** eli **kontraktio** voi sulkea suuretkin haava-alueet (luku 4.1.3.), mutta siihen kuluu vähintään viikkoja tai jopa useita kuukausia. Kolmannen asteen vammat hoidetaan lähes poikkeuksetta leikkaamalla.

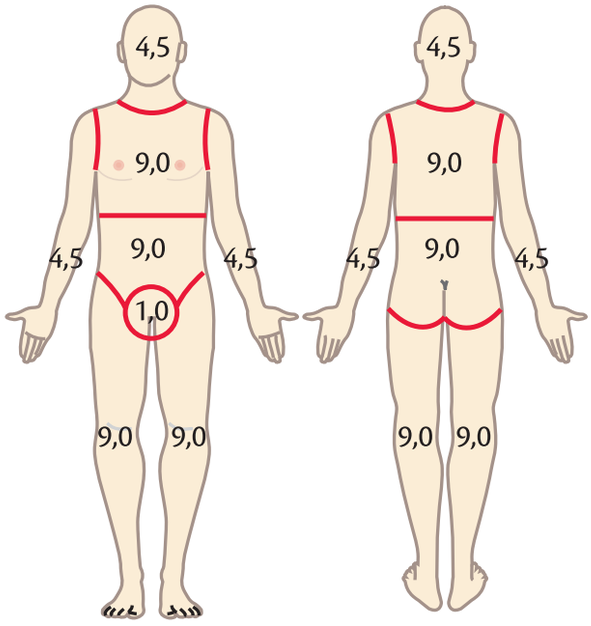
> Palovammahaava syvenee 2–3 päivän ajan. Tällöin ulommaisen ihon osan verenkierto heikkenee ja alkuperäistä syvemmät osat muuttuvat kuolleiksi. Lopullisen haavan syvyys voidaan arvioida toisen asteen vammassa aikaisintaan noin kolmen vuorokauden kuluttua. Alkuvaiheen pinnallinen toisen asteen vamma voi muuttua syväksi toisen asteen vammaksi ja suunniteltu konservatiivinen hoitolinja vaihtua leikkaushoidoksi.

Leikkaushoidon ja konservatiivisen hoidon raja kulkee pinnallisen toisen asteen palovamman ja syvän toisen asteen palovamman välissä. Jos syvä toisen asteen palovamma jätetään paranemaan konservatiivisesti, haava voi umpeutua vähitellen viikkojen kuluessa. Seurauksena ovat kuitenkin lukuisat kivuliaat siteiden vaihdot, vahva arpimuodostus ja myöhemmin tehtävät korjausleikkaukset. Oikean hoitolinjan valitsemista helpottaa tarkka vammamekanismin tunteminen.

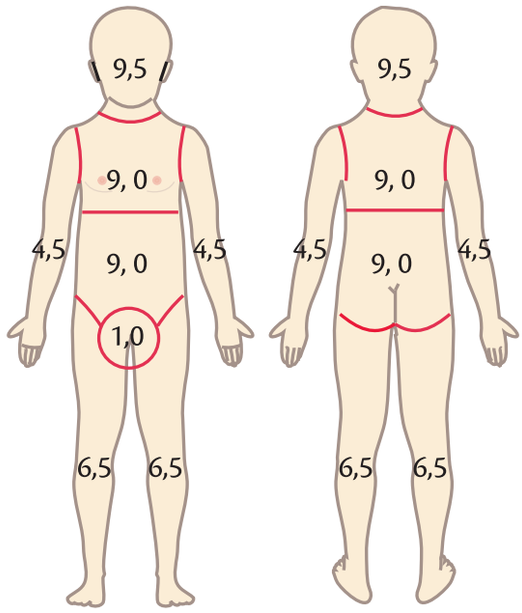
Vamman laajuuden kirjaaminen

Jos palovamma käsittää yli 5 % kehon pinta-alasta, sen tarkka laajuus on arvioitava niin sanotulla **9 %:n säännöllä** (kuva 16.2.) ja vammojen sijainti on merkittävä erilliseen sitä varten laadittuun lomakkeeseen tai niiden sijainnista on tehtävä piirros. Palovammakeskuksista tai internetistä saa myös valmiiksi laadittuja lomakkeita (ns. Lund and Browder

Kuva 16.2. Palovamman laajuuden arviointi



A. Aikuisen palovamman laajuuden arviointi 9 %:n sääntöä käyttäen



B. Lapsen palovamman laajuuden arviointi 9 %:n sääntöä käyttäen

chart), joihin on merkitty eri kehonosien prosenttiosuus eri-ikäisillä ja piirretty ihmisen kehon ääriviivat palovamma-alueen merkitsemistä varten.

16.1.2. Palovammojen vammamekanismit

Vammamekanismin perusteella voidaan usein saada viitteitä myös palovamman syvyysasteesta.

Kuumavesivamma aiheuttaa yleensä toisen asteen joko pinnallisen tai syvän palovamman. Yleinen vammamekanismi on puuron tai kahvin kaatuminen lapsen kaulalle ja rintakehälle. Koska tarkka vamman syvyyden arviointi on alkuvaiheessa vaikeaa, konservatiivista hoitoa voidaan jatkaa 7–10 vuorokauden ajan (kuva 16.3.). Jos suurin osa palovammasta ei ole tässä vaiheessa epitelisoitunut, leikkaushoito on todennäköisesti tarpeen.

Liekkivamma on useimmiten syvä, ja sen leikkaushoito voidaan aloittaa parin päivän kuluessa. Mitä laajempi vamma on, sitä nopeammin kuollut kudos on poistettava (kuva 16.4.). Vakavimmat vammat syntyvät asuntopaloissa, ja niihin liittyy usein hengitystiepalovamma. Kesän tavallisia vammoja ovat grillin sytytyksen yhteydessä syntyneet leimahdusvammat, joiden syynä on sytytysnesteen varomaton käyttö.

Kontaktivamma syntyy pikkulapsille useimmiten kuumaan uuninluukkuun nojaamisesta tai kuumaan keitinlevyyn tarttumisesta, jolloin kämmeniin tulee yleensä syvät toisen asteen vammat. Näiden vammojen konservatiivinen hoito on useimmiten menestyksekästä verrattuna muiden kehon alueiden toisen asteen syviin palovammoihin. Aikuisille taas syntyy kontaktivammoja useimmiten kuumasta saunankiukaasta esimerkiksi pyörtymisten vuoksi. Nämä palovammat ovat usein tarkkarajaisia ja syviä ja vaativat useimmiten leikkaushoitoa.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 16.3. Viikon vanha melko syvä dermaalinen kuumavesivamma. Syvin palovamma näkyy keltaisena kuolleena kudoksena. Haavaa peittää jo osittain uusi epiteeli pinnallisemmin palaneella alueella.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 16.4. Neljä päivää vanha liekkivamma sääressä. Valkoinen alue on hyvin syvää dermaalista vammaa.

Sähkövamma syntyy joko talousvirran (n. 230 V) tai suurjännitevirran (> 1000 V) aiheuttamana. Joskus virta voi kulkea mitään erityisiä jälkiä jättämättä, mutta useimmiten virran sisään- ja ulostulokohtiin syntyy kolmannen asteen palovamma. Suurjännitevirta voi aiheuttaa mitä erilaisimpia kerroksittaisia palovammoja raajoihin ja vaurioittaa sisäelimiä, sydäntä ja aivoja. Sähkövammoihin liittyy lihasentsyymi myoglobiinin kertyminen munuaisiin, munuaisvaurio ja rytmihäiriöt.

Erityinen palovammatyyppi on suurjännitevirran aiheuttama niin sanottu **valokaarivamma**, jossa virta kulkee vaatteita tai ihon pintaa pitkin ja aiheuttaa liekkivamman tyyppisen vaurion. Lisänä voi kuitenkin esiintyä sähkövirran aiheuttamia tuhoja myös ihon pintaa syvemmällä olevissa kudoksissa, hermoissa, lihaksissa, aivoissa ja sisäelimissä. Näitä vammoja saavat varsinkin kaapeleita korjaavat sähkömiehet. Toinen ryhmä ovat päihtyneet nuoret, jotka kiipeilevät junien katoille tai sähköpylväisiin.

Kemialliset vammat rinnastetaan palovammoihin lähinnä niiden aiheuttaman vauriotyypin vuoksi. Ne syntyvät teollisuuden prosesseissa ja vaativat harvoin sairaalahoitoa. Hyvät suojavarusteet ja työpisteen läheisyydessä olevat hätäsuihkut estävät syövyttävän aineen tunkeutumisen ihoon. Joissain tapauksissa voidaan joutua päivystysluonteiseen vaurioituneen ihoalueen poistoon syövyttävän aineen poistamiseksi.

16.1.3. Palovamman ensihoito

Laajoissa, yli 20 %:n vammoissa on potilaan **jäähtymisen vaara**, erityisesti heti tapaturman jälkeen. Palovamman haavanhoito on aina toissijaista eikä kiireellistä. Potilaan ruumiinlämmöstä on huolehdittava tarvittaessa erillisillä lämpöpeitteillä. Jos potilas siirretään välittömästi jatkohoitopaikkaan, haavojen peitoksi ei tarvita muuta kuin kuivat, steriilit sidokset. Nihkeät, keittosuolaliuoksella kostutetun sidokset tai erityiset palovammojen viilennykseen tarkoitetut materiaalit voivat aiheuttaa haitallista ydinlämmön laskua.

Laajat liekkivammat voivat aiheuttaa kovan **palovammapanssarin**, joka rajoittaa rin-

takehän liikkeitä. Raajojen verenkierto voi häiriintyä samasta syystä, koska raaja ei pääse vapaasti turpoamaan. Silloin on tehtävä ns. **eskarotomia**, jossa kova panssari vapautetaan pitkittäisin viilloin koko panssarialueen yli. Raajoissa tehdään sama toimenpide, joka tarvittaessa ulotetaan käsissä sormien dorsolateraalipuolelle asti. Joskus myös kaulan palovamman eskarotomia on hengitysteiden auki pysymisen turvaamiseksi tarpeen. Kova palovammapanssari voidaan halkaista vuoteen vieressä ilman yleisanestesiaa, koska se on tunnoton. Verenvuodon tyrehdyttämiseen varataan diatermialaite, koska ihon syvät kerroksen saattavat alkaa vuotaa runsaastikin verta.

Suurjännitesähkövammoissa ja myös sirkulaarisissa kolmannen asteen liekkivammoissa on hyvin herkästi tehtävä **faskiotomia** (luku 12.1.) ja jopa yksittäisten lihaskalvojen halkaisu. Päältä katsottuna vaurio ihossa saattaa olla melko vaatimaton, mutta syvällä lihaksissa voi olla laajoja nekrooseja. Faskiotomia vapauttaa lihakset turpoamaan ja mahdollistaa verenkierron säilymisen mahdollisimman hyvänä. Rannekanava on halkaistava, jos keskihermon alueella esiintyy tuntohäiriöitä.

Diskisiolla tarkoitetaan ihon halkaisua ihon alaiseen rasvakudokseen asti. Se on tarpeen, jos raaja turpoaa nestehoidon aikana rajusti ja herää epäily sitä kautta syntyvästä raajan verenkierron häiriöstä. Potilas on nukutettava, koska vamma on yleensä toista astetta ja hyvin kivulias. Verenvuoto toimenpiteen aikana voi myös olla huomattava. Joskus ylinesteytys voi aiheuttaa toisen asteen vammoissa **aitiopaineen nousun** säärissä. Erityisen herkkä vauriolle on etummainen lihasaitio, ja faskiotomia on hyvä sitä ehkäisevä toimenpide.

16.1.4. Palovammahaavan paikallishoito

Haavanhoito on palaneen pinta-alan koosta riippumatta periaatteiltaan samanlaista. Irtonaiset kudoskappaleet poistetaan saksilla ja pinseteillä ja haavat puhdistetaan antiseptisellä liuoksella tai keittosuolaliuoksella tai juomakelpoisella vesijohtovedellä (luku 6.3.2.). Ennen haavanhoitoa huolehditaan potilaan hyvästä kipulääkityksestä. Nopea vaikutus saadaan lihakseen annettavilla opiaateilla (esim. 7–10 mg oksikodonia aikuiselle). Lapsille voidaan käyttää suun kautta annettavaa injektiomuotoista midatsolaamia 0,5 mg/kg tai lievemmissä tapauksissa parasetamolia joko tabletteina tai peräpuikkoina noin puoli tuntia ennen haavanhoitoa. Sylivauvoilla **tuttipulloanestesia** on myös tehokas (luku 8.3.).

Kaikentyyppisiin palovammoihin voidaan käyttää paikallishoitoaineena hopeasulfadiatsiinivoidetta (Flamazine®) (luku 11.2.6.). Voide levitetään paksuksi kerrokseksi palaneelle alueelle ja peitetään ilmavasti avatuilla puuvillaharsosidoksilla (kuvat 14.6. ja 16.5.). Voiteen päälle voidaan myös laittaa rasvaharsosidos tai silikonipintainen verkkosidos, joka

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 16.5. Käsipalovammaan on levitetty puhdistuksen jälkeen paksulti hopeasulfadiatsiinivoidetta.

estää salvan imeytymistä taitoksiin. Hopeasulfadiatsiinivoiteen etuna on, että se vähentää pinnallisten vammojen aiheuttamaa kovaa kipua. Haittapuolena taas on se, että siteet tulee vaihtaa vähintään joka toinen päivä. Siteen vaihdon yhteydessä voide suihkutetaan pois ja haava puhdistetaan poistamalla kaikki irtoava kuollut kudos, minkä jälkeen haava sidotaan kuten ensimmäiselläkin kerralla.

Pienissä vammoissa rasvaharsosidos (ilman antibioottia) on helppokäyttöinen ja ohuempi kuin voidesidos (luku 11.2.6.). Rasvaharsosidoksen päälle asetetaan imukykyisiä sidoksia tai haavatyyny, koska alkuvaiheen toisen asteen vamma erittää noin kolmen päivän ajan runsaasti kudosnestettä. Rasvaharsosidoksen etuna on se, ettei siteitä tarvitse vaihtaa kuin vasta 3–5 päivän kuluttua. Haittana taas on perinteisen rasvaharsosidoksen tarttuminen lujasti kiinni haavaan, jolloin sen irrotus haavalta on kivuliasta. Tämän vuoksi sitä ei suositeta suurempien kuin 2–3 %:n palovammojen haavasidoksiksi. Jos rasvataitos tarttuu haavan pohjaan tiukasti kiinni, sen voidaan antaa olla paikallaan, kunnes se irtoaa itsestään, kun haava on 1–2 viikon kuluttua parantunut. Sidos on kuitenkin avattava 5–7 päivän kuluttua, jotta voidaan arvioida, onko haava paranemassa vai vaatiiko se kuolleen kudoksen poistamista ja ihonsiirron.

Erityyppisiä teknisempiä haavasidoksia on lukemattomia. Ne ovat yleensä kalliita eivätkä tarjoa haavanhoidon alkuvaiheessa ilmiselvää etua edellä mainittuihin sidoksiin nähden. Kun haavaeritys on vähentynyt, voidaan siirtyä käyttämään esimerkiksi silikonipäällysteistä verkkosidosta, jonka päälle asetetaan kuivat harsosidokset tai haavatyyny. Tämän sidoksen etuna on, ettei se tartu haavaan eikä aiheuta kipua ja että se joustaa liikkeiden mukana. Viime aikoina on saavutettu hyviä tuloksia pinnallisissa vammoissa laktokapromeerisidoksella (Suprathel®) (luku 11.2.6.). Sitä voidaan käyttää samalla tavoin kuin silikoniverkkoa, lähinnä laajoissa toisen asteen pinnallisissa vammoissa. Vaihtoehtona ovat hopeaa sisältävät vaahtositeet, jotka voidaan jättää paikalleen voimakkaimman haavaerityksen lakattua useiksi päiviksi tai jopa viikoksi (luku 11.2.6.). Siteiden vaihdon harventaminen säästää kustannuksia ja vähentää potilaalle kivuliaita toimenpiteitä.

Kolmannen asteen vammoissa jatketaan hopeasulfadiatsiinivoidesidosten käyttöä, kunnes palovamma leikataan. Toinen vaihtoehto on jo alkuvaiheessa jättää selkeästi kolmannen asteen kuiva palovammahaava avoimeksi ilman sidoksia, koska nahkamainen syvän palovamman pintakerros toimii luonnollisena suojana. Tällainen haava ei vaadi kosteaa, paranemista suosivaa ympäristöä, koska lämpö on jo tuhonnut koko ihon.

Infektoitunut palovamma

Palovamma infektoituu vain harvoin ensimmäisen viikon aikana. **Kuumavesivammat** ovat useimmiten pinnallisia, mutta hieman syvempiin vammoihin ilmaantuva kellanharmaa kerros haavan päällä voi näyttää infektiolta. Kyseessä on kuitenkin lähes aina haavan syvenemisestä johtuva kuollut ihokerros. CRP:n suureneminen vamman jälkeisinä päivinä yli 100 mg/l:aan on tavallista erityisesti lapsilla, ja se johtuu palovamman aiheuttamasta tulehdusvälittäjäaineiden vapautumisesta (luku 4.1.2.). Todellinen **infektiodiagnoosi** edellyttää ensimmäisen viikon aikana selvän patogeenisen bakteerin löytymistä haavasta. Näin voi käydä silloin, kun vamma-alueelle on päässyt tapaturman yhteydessä likaa, jossa olevat bakteerit aiheuttavat infektion.

Haavainfektio syntyy tavallisesti pitkään auki olleeseen haavaan tai joskus leikkauksen jälkeiseen ihonsiirtohaavaan. Tällöin alkuvaiheessa hyvin tarttunut ja parantunut ihonsiirre alkaa vähitellen pistemäisesti syöpyä pois. Infektion aiheuttajana on usein *Stafylococcus epidermidis* tai *Staphylococcus aureus* (luku 9.2.).

Haavainfektion hoidossa paikallishoito on tärkeää. Päivittäiset haavan suihkutukset, kuolleen kudoksen ja haavaeritteen **mekaaninen puhdistus** pesusienellä sekä pinseteillä ja saksilla ovat hoidon kulmakiviä. Kuolleen kudoksen tehokkaaseen kaapimiseen voidaan käyttää myös haavakauhaa tai terävää kertakäyttöistä kyrettiä (kuva 14.3.). Mekaanisen puhdistuksen merkitystä ei voi liiaksi korostaa kaikessa nekroottisen haavan hoidossa, vaikka antibiooteilla ja antiseptisillä aineilla onkin oma tärkeä osansa (luku 14.1.2.).

Erittävän ja infektoituneen haavan hoitoon voidaan käyttää **antiseptisella liuoksella** kostutettuja kompressisidoksia sairaalaolosuhteissa. Jos haava erittää runsaasti, kostea kompressisidos vaihdetaan kahdesti päivässä. Haavan puhdistamiseen käytettäviä antiseptisiä aineita ovat klorheksidiini (5 mg/ml), polyvinodijodi ja pseudomonasinfektioihin käytettävä etikkahappo (asetaattihappo). Myös laimeaa (n. 1 %) vetyperoksidiliuosta tai biofilmiä hajottavia haavanhuuhteluliuoksia voidaan käyttää (luku 11.3.). **Antiseptisiä aineita sisältävien haavasidosten** vaikuttava aine tulisi vaihtaa noin viiden päivän välein, koska bakteerit voivat muuttua resistenteiksi samalle pitkäaikaisesti käytetylle aineelle. Hopeasulfadiatsiinivoide sopii myös infektoituneen haavan hoidoksi, erityisesti pinnallisiin ihonottokohtainfektioihin.

Halpojen mutta työläiden kompressisidosten sijaan on yhä enemmän alettu siirtyä uudentyyppisten, hopeaa sisältävien haavasidosten käyttöön. Niiden antibakteerinen vaikutus on laajakirjoinen ja resistenssin kehittyminen on harvinaista ja haittavaikutukset ovat vähäisiä. Monia sidoksia voidaan pitää paikallaan useita päiviä.

Haavasidoksia on hyvin monentyyppisiä, ja niiden valinta voi olla laajan tarjonnan vuoksi vaikeaa (luku 11.2.1.). Kaikkien käyttöä ei voi opetella, joten kannattaa konsultoida haava-asiantuntijoita ja perehtyä hyvin joidenkin tuotteiden käyttöön. Profylaktisen **antibioottihoidon** aloitus heti palovamman jälkeen infektion estämiseksi on useimmiten turhaa riippumatta vamman laajuudesta. Jos antibioottihoidon aloittamista harkitaan alkuvaiheessa, lääkitys tulisi aloittaa grampositiivisia kokkeja vastaan. Ensimmäisen viikon jälkeen mitkä tahansa gramnegatiiviset bakteerit voivat vähitellen kolonisoida palovammahaavan. Tässä vaiheessa antibioottilääkitys aloitetaan kliiniseen infektioon bakteeriviljelyvastauksen resistenssimääritysten mukaisesti (luvut 9.2. ja 9.3.).

16.1.5. Palovamman leikkaushoito

Syvä palovamma vaatii kuolleen kudoksen poistoa ja korvaamista ihonsiirteellä (luku 12.2.2.). Laajat ja syvät vammat pyritään leikkaamaan muutaman päivän kuluessa tapaturmasta, jotta vältytään infektioilta. Kuollut iho voidaan poistaa niin sanotulla tangentiaalisella eksiisiolla, jossa erityisellä palovammaveitsellä poistetaan kerros kerrokselta kuollutta kudosta, kunnes päästään terveeseen, verekkääseen kudokseen. Suotuisassa tilanteessa vamma on vain syvä toisen asteen vamma eli se ulottuu dermiksen syvempiin kerroksiin ja osa dermis-

tä jää jäljelle tukemaan ohutta ihonsiirrettä. Jos vamma on kuitenkin kolmatta astetta, koko iho on poistettava ja ekskiisio ulottuu joko rasvakudokseen tai syvälle lihaskalvoon saakka. Jälkimmäisessä tapauksessa on kyse faskiaalisesta ekskiisiosta, jolloin siirteet kiinnitetään suoraan lihaskalvoon.

Ihonsiirteet otetaan koneellisella dermatomilla ensisijaisesti reisistä, mutta ihoa voidaan ottaa lähes miltä kehon alueelta tahansa (luku 12.2.2. ja kuva 12.2. A). Pikkulapsilla iho höylätään usein hiuspohjasta, jolloin näkyvää arpea ei jää. Tämä vaatii erityistä harjaantumista ihonotossa. Ihonsiirteen verkottaminen mahdollistaa ottokohtaa laajemman haavapinnan peittämisen, mistä on etua etenkin laajojen vammojen hoidossa, kun ihon ottokohtia on rajallisesti tarjolla.

Laajoissa vammoissa siirteet peitetään yksinkertaisesti vain rasvataitoksilla tai polyamidikangasverkolla ja tarpeen vaatiessa vielä näiden päälle asetetaan hopeaa sisältäviä sidoksia estämään infektiota. Pinnallisissa toisen asteen vammoissa voidaan alkuvaiheen erityksen loputtua parin päivän jälkeen kauhoa kuollut pinnallinen kudos pois ja asettaa sulava laktokapromeerisidos, jonka päälle tulee vielä rasvataitos (luvut 14.3.2. ja 16.1.4.). Se toimii hyvänä kivun lievittäjänä ja sallii potilaan kotiuttamisen nopeasti. Seuraava sidevaihto voidaan siirtää viikon päähän ja arvioida leikkaushoidon tarve uudelleen.

16.1.6. Leikatun palovamman jälkihoito

Ihonsiirteen hoito. Palovammaleikkauksen jälkeen avataan ihonsiirtohaavojen sidokset yleensä 2–4 päivän kuluttua. Sidevaihdon yhteydessä mahdolliset verenpurkaumat poistetaan siirteiden alta halkaisemalla ihonsiirre ja pyyhkimällä tai painamalla verihyytymä ihon siirteen läpi pumpulitikulla tai nyppimällä anatomisilla leveillä pinseteillä. Suoraan ihonsiirteiden päällä olevia sidoksia ei pidä poistaa, koska muuten myös siirteet nousevat helposti irti alustastaan (luku 14.3.2.).

Ihonsiirteet peitetään leikkauksessa tavallisesti rasvaharsosidoksilla tai nesteitä läpäisevällä polyamidiverkkokankaalla (luku 11.2.6.). Alimmaisten sidosten annetaan olla paikoillaan 4–6 vuorokautta, minkä aikana vaihdetaan vain niiden päällä olevat möyhennetyt puuvillaharsosidokset. Ihonsiirre saa verenkiertonsa takaisin 2–4 päivän kuluessa, eikä tarttumatonta ihonsiirrettä pidä enää neljän päivän jälkeen yrittää saada kasvamaan kiinni alustaansa vaan se voidaan poistaa (kuva 16.6.). Rasvaharsosidokset poistetaan siirteen päältä varovaisesti viimeistään kuudentena leikkauksen jälkeisenä päivänä, minkä jälkeen ihonsiirteen päälle voi laittaa edelleen rasvaharsosidoksia tai silikoniverkkoa estämään puuvillaharsosidoksia tarttumasta kiinni ihonsiirteeseen. Ihonsiirrekohtia voidaan alkaa suihkuttaa varovaisesti 4.–6. leikkauksen jälkeisenä päivänä. Polyamidiverkko voidaan jättää paikoilleen pitemmäksi aikaa,

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 16.6. Lapsen sääri viikon kuluttua palovamman puhdistusleikkauksesta ja ihonsiirrosta. Säären peittoon on käytetty 1/1,5 verkotettua ihonsiirrettä.

jopa kahdeksi viikoksi, koska sidoksen läpi nähdään, onko siirre tarttunut. Verkko jää suojaamaan siirrettä, eikä kivuliasta irrotusta tässä vaiheessa tarvita vaan voidaan odottaa haavan paranemista (luku 14.3.2.).

Jos peittomateriaalit ovat tarttuneet tiukasti haavaan, irrottamiseen voidaan käyttää suihkuttelua, keittosuolaliuosta tai ihoöljyä. Myös hopeasulfadiatsiinivoide on hyvä apu siteiden irrottamiseen. Sitä voidaan levittää haavapintaa vasten olevien taitosten päälle, jolloin sidokset yleensä irtoavat hyvin seuraavana päivänä.

Kun verkotetun ihonsiirteen reiät ovat kasvaneet umpeen noin viikon kuluttua leikkauksesta, niiden suojana voidaan pitää kevyitä siteitä. Iho pidetään kimmoisana rasvaamalla sitä usein perusvoiteella tai vedettömällä ihovoiteella. Parantunut palovammahaava tarvitsee kuukausien ahkeraa rasvausta, koska ohut ihonsiirre ei toimi samalla tavoin kuin normaali paksu iho. Siirteiden parannuttua harkitaan mahdollisten **arpihoitojen**, kuten painevaatteiden ja erilaisten hoitolevyjen, käyttöä arven kasvun hillitsemiseksi (luku 22.7.).

Ihonottokohdan hoito. Pienten ottokohtien (noin 1–10 % ihon pinta-alasta) peittosidoksille on erilaiset vaatimukset kuin laajojen ottokohtien sidoksille: ottokohdan pitäisi olla mahdollisimman kivuton, jottei se estäisi potilaan normaalia liikkumista, ja sitä pitäisi pystyä hoitamaan myös kotona. Parhaiten tähän tarkoitukseen sopii polyuretaanikalvo (luku 11.2.6.). Suuremmissa ottokohdissa runsas haavaeritys voi aiheuttaa ongelmia, jolloin voidaan käyttää esimerkiksi huokoisia vaahtosidoksia, jotka sallivat kudosnesteen imeytymisen päällissidoksiin (luku 14.3.2.).

16.1.7. Palovamman jälkiongelmat

Syviin palovammoihin liittyvät arvet aiheuttavat pitkäaikaisia tai pysyviäkin toiminnallisia ja esteettisiä ongelmia, joihin saatetaan tarvita erilaisia paikallishoitoja ja arpien korjausleikkauksia (luku 22. ja kuvat 22.1., 22.5. B ja 22.9.).

16.2. Paleltumavamma
(Andrew Lindford)

Suomessa paleltumavammoja esiintyy eniten miehillä, ja niiden ilmaantuvuus on 2,5/100 000. Lievät paleltumavammat ovat yleisiä pään alueella, korvalehdissä ja nenänpäässä, ja ne paranevat yleensä ongelmitta. Kun pakkasta on vähemmän kuin −10 °C, syntyy harvoin vakavia, raajojen amputaatioon johtavia paleltumia, mutta kylmemmissä oloissa paleltumavammojen mahdollisuus kasvaa jyrkästi. Vamma voi myös syntyä pitkään kestäneessä altistuksessa jo noin 0 °C:ssa, jos myötävaikuttavina tekijöinä ovat kosteus ja tuuli. Tämän tyyppisiä **”immersion foot”** -vammoja tavataan alkoholisteilla, jotka asuvat huonoissa oloissa majoissa tai teltoissa. Paleltumille altistavat myös diabetes ja muut ääreisverenkiertoa heikentävät taudit, psyyken sairaudet ja korkea ikä. Yllättävä havainto on ollut se, että niin sanottujen **pakkasvoiteiden** käyttö altistaa paleltumavammoille.

16.2.1. Paleltumavamman patofysiologia

Paleltuma syntyy, kun verenkierto lakkaa kylmälle altistuneella alueella. Kylmä aiheuttaa valtimoiden supistumista ja laskimoiden laajentumista. **Verisuonten supistuminen**

on myös elimistön oma puolustusmekanismi, joka estää kylmän veren virtauksen tärkeisiin elimiin ja ydinlämmön laskemisen.

Kun iho jäähtyy alle 0 °C:n lämpöiseksi, soluvälitilassa alkaa syntyä jääkiteitä, jotka muuttavat osmoottista tasapainoa ja ”imevät” nestettä soluista ja lisäävät jääkiteiden kokoa. Seurauksena ovat solutuho, verisuonien läpäisevyyden lisääntyminen, plasman siirtyminen vaurioalueelle ja vähitellen verisuonten tukkeutuminen ja hypoksia. Koko solutason tapahtuma on hyvin monimutkainen prosessi, johon ottavat osaa monet tulehduksen syntyyn vaikuttavat välittäjäaineet (luku 4.1.2.).

16.2.2. Paleltumavamman diagnostiikka ja luokitus

Paleltuman ensioireina ovat pistely ja kipu, jotka vamman edetessä häviävät. Joskus paleltuma saattaa syntyä ilman erityisiä oireita potilaan huomaamatta. Tällöin on selvitettävä mahdollisesti taustalla oleva alkoholin tai huumaavien aineiden käyttö. Potilaan muiden sairauksien selvittäminen on myös tärkeää. Jos vamman syntymisestä on useita päiviä ja alue on laaja, tutkitaan tulehdusarvot verestä ja otetaan vamma-alueelta bakteeriviljely. Paleltuman diagnosointiin on käytetty myös erilaisia kuvantamismenetelmiä, mutta niiden merkitys on toistaiseksi osoittautunut vähäiseksi. Esimerkiksi voidaan Tc^{99m}-skintigrafian ja MRI-angiografian avulla tarkemmin arvioida vamman laajuutta ja siten vaikuttaa alkuhoitoon.

© JYRKI VUOLA

Kuva 16.7. Keskisyvä paleltuma oikeassa kädessä. Rakkulat on revidoitu.

Paleltumavamman luokitus

Paleltumat voidaan jakaa neljään luokkaan, mutta kliinisesti yksinkertaisempaa on käyttää jakoa pinnallisiin ja syviin paleltumiin.

Pinnalliset vammat eivät aiheuta kuolioita ja paranevat parissa viikossa konservatiivisella hoidolla. Paleltumakohdissa voi esiintyä rakkulanmuodostusta. Näissä rakkuloissa oleva neste on kirkasta. **Syvien vammojen** rakkuloissa oleva neste on sen sijaan veristä, mikä on merkki vakavammasta kudostuhosta (kuva 16.7.).

16.2.3. Paleltumavamman konservatiivinen hoito

Paleltunut potilas voi myös olla **alilämpöinen** eli **hypoterminen**. Hypotermian hoito on aina ensisijaista. Paleltuneen potilaan kuljetuksessa on huolehdittava, ettei potilas välillä pääse lämpiämään ja taas jäähtymään. Paleltunutta raajaa lämmitetään poliklinikassa 38–42 °C:n lämpöisessä vedessä noin puolen tunnin ajan. Irtonainen iho ja rakkulat poistetaan ja päälle asetetaan esimerkiksi hopeasulfadiatsiinivoidesidokset. Kirjallisuudessa on usein mainittu vaihtoehdoksi Aloe vera -salvan sively kuuden tunnin välein vamma-alueelle. Sen vaikuttavuudesta ei kuitenkaan ole vankkaa näyttöä.

Jos vamma on laaja, voidaan aloittaa suun kautta annettava antibioottiprofylaksia esimerkiksi kefaleksiinilla (500 mg x 3). Myös tetanusprofylaksiasta on huolehdittava. Kipulääkkeeksi voidaan suositella ibuprofeenia (400 mg x 2 p.o.) sen antiprostaglandiinisen vaikutuksen vuoksi (luku 8.3.). **Tupakointi** on ehdottomasti kielletty, samoin nikotiinilaastarit ja myös muut nikotiinituotteet (luku 4.3.1.). Raaja on pidettävä koholla turvotuksen vähentämiseksi. **Fysioterapia** on tärkeää nivelten jäykistymisen estämiseksi jo alkuvaiheessa. Varhainen lähete palovammakeskukseen tai kuvakonsultaatio on suositeltavaa, jos kyseessä on laaja vamma.

Paleltumien yhteydessä on kokeiltu monia hoitomenetelmiä, kuten kirurgista tai lääkkein aiheutettua sympatektomiaa, trombolyyttistä hoitoa, perifeeristä verenkiertoa parantavaa lääkitystä tai ylipainehappihoitoa. Kiistatonta näyttöä näiden hoitojen eduista ei ole saatu, mutta nykytiedon mukaan perifeeristä verenkiertoa parantavat lääkkeet, esimerkiksi trombolyytit (alteplaasiliuotushoito) tai iloprostit (synteettinen prostasykliini), saattavat parantaa ennustetta.

Paleltumavamman haavanhoito noudattelee palovamman hoitolinjoja (luku 16.1.4.). Hoidon alkuvaiheessa haavasidoksia on vaihdettava päivittäin. Jos vaurio on niin syvä, että sormet, varpaat tai raaja alkavat vähitellen muumioitua eli muuttua kuivan nekroottiseksi, jäädään odottamaan **kuolleen kudoksen rajautumista** eli **demarkoitumista** useimmiten 3–6 viikoksi. Verenkierrottoman, muumioituneen paleltumavamman suojana pidetään lähinnä esteettisenä suojana kuivia sidoksia tai alue voidaan jättää ilman sidoksia.

16.2.4. Paleltumavamman kirurginen hoito

Paleltumavammassa voidaan vähitellen todeta aivan tarkkarajainen niin sanottu **demarkaatiolinja,** jonka toisella puolella on kuiva, muumioitunut alue ja toisella puolella täysin vitaalisia kudoksia (kuva 16.8.). Kun demarkaatiolinja on selvä, sormiin ja varpaisiin tehdään niin sanotut **giljotiiniamputaatiot**, jossa luuta lyhennetään hieman enemmän kuin pehmytkudoksia ja haavan annetaan granuloitua ja epitelisoitua kiinni ilman kirurgista sulkua. Jos sormen pituutta halutaan säilyttää mahdollisimman paljon, voidaan joissakin tapauksissa harkita erilaisia kielekerekonstruktioita.

Raajan amputaatiossa erityisesti jalkaterän alueella tai aivan polven alapuolella voidaan raajan pituutta säilyttää mikrokirurgisella kielekeleikkauksella (luvut 13. ja 15.3.2.). Tällaisissa tapauksissa konsultoidaan plastiikkakirurgia hoidon arvioimiseksi.

Paleltunut raaja saattaa infektoitua ja aiheuttaa vakavan sepsiksen jo hyvin aikaisessa vaiheessa (luku 9.2.2.). Jos antibioottihoito ei heti auta, raaja on amputoitava päivystystoimenpiteenä (kuva 16.9.). Lihasaitio-

© JYRKI VUOLA

Kuva 16.8. Täysin demarkoitunut käden paleltumavamma noin kuukauden kuluttua paleltumisesta

oireyhtymä voi syntyä erityisesti alaraajaan helposti, ja faskiotomia saattaa olla tarpeellinen (luku 12.1.).

16.2.5. Paleltumavamman myöhäisongelmat

Paleltumavammoihin liittyy monenlaisia jälkioireita. Tyypillisiä jälkioireita ovat kylmänarkuuden lisääntyminen, viileät jalat, erilaiset ihon tuntohäiriöt ja hikoilun lisääntyminen vaurioalueella. Amputaatiotynkiin voi liittyä katkaistujen hermojen neuroomakipua tai aavetuntemuksia (luku 8.1.). Vaikeissa paleltumavammoissa lapsille voi tulla jopa luuston kasvuhäiriöitä.

© JYRKI VUOLA

Kuva 16.9. Yli −20 °C:ssa syntynyt oikean jalan paleltumavamma kolme vuorokautta vamman syntymisen jälkeen. Potilaalle jouduttiin tekemään sääriamputaatio 10 vuorokautta vamman syntymisen jälkeen sepsiksen vuoksi.

Kirjallisuutta

Bruen KJ, Ballard JR, Morris SE, Cochran A, Edelman LS, Saffle JR. 2007. Reduction of the incidence of amputation in frostbite injury with thrombolytic therapy. Arch Surg 142:546–51.

Cauchy E, Cheguillaume B, Chetaille E. 2011. A controlled trial of prostacyclin and rt-PA in the treatment of severe frostbite. N Engl J Med 364:189–90.

Hallam MJ, Cubison T, Dheansa B, Imray C. 2010. Managing frostbite. BMJ 341:c5864.

Koljonen V, Andersson K, Mikkonen K, Vuola J. 2004. Frostbite injuries treated in the Helsinki area from 1995 to 2002. J Trauma 57:1315–20.

Lund and Browder chart. ▷ www.tg.org.au/etg_demo/etg-lund-and-browder.pdf

Murphy JV, Banwell PE, Roberts AH, McGrouther DA. 2000. Frostbite: pathogenesis and treatment. J Trauma 48:171–8.

Papp A, Koljonen V, Vuola J. 2007. Vaikeiden palovammojen hoito. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 8:955–61.

Herndon D, Saunders WB (toim.). 4.p. 2012. Total Burn Care.

17. Nekrotisoivat infektiot

(Virve Koljonen)

Nekrotisoivilla pehmytkudosinfektioilla tarkoitetaan ihonalaisen kudoksen, lihaskalvon tai lihaksen etenevää infektiota ja tuhoutumista. Tilan taustalla voi olla jokin melko vähäpätöinenkin ihorikko tai kirurginen toimenpide, jonka komplikaationa kehittyy syvä infektio. Diabetes ja elimistön immuunipuolustusta heikentävät muut systeemisairaudet ja lääkitykset altistavat nekrotisoiville infektioille. Viime vuosina on vakiintunut käsitys, että kyseessä on monimikrobiaalinen infektio.

Yleensä kyseessä on synergistinen infektio, jossa aiheuttajina ovat gram+ ja gram– sauvat. Kuolleisuus nekrotisoiviin pehmytkudosinfektioihin on edelleen suuri. Kirjallisuuden mukaan jopa kolmannes sairastuneista menehtyy tehohoidosta ja aggressiivisesta kirurgiasta huolimatta. Lisäksi nekrotisoivista pehmytkudosinfektioista selviytyneillä kuolleisuus etenkin infektiotauteihin vaikuttaa olevan normaaliväestöön verrattuna selvästi suurempi seuraavien kolmen vuoden aikana.

Huonoon paranemisennusteeseen viittaavia tekijöitä ovat

- yli 50 vuoden ikä
- yli 110/min:n syketaajuus
- yli 36 °C:n ruumiinlämpö
- leukosytoosi
- yli 135 µmol/l:n S-Krea
- yli 50 %:n hematokriitti (B-Hkr).

17.1. Nekrotisoivien infektioiden oireet ja kliininen kuva

Jo taudin alkuvaiheeseen liittyy yleensä varsin voimakas kipu tulehdusalueella. Infektion edetessä yleistila heikkenee melko nopeasti ja kehittyy **septinen taudinkuva** (luku 9.2.2.). Alkuvaiheessa iho saattaa säilyä pitkään ehyenä ja jopa normaalin näköisenä, minkä vuoksi potilaan huonon yleistilan ja löydösten välillä on joskus epäsuhta.

Kliinisessä tutkimuksessa potilas riisutaan ja hänen kaikki ihoalueensa tutkitaan huolellisesti inspektoimalla ja palpoimalla niin, että kiinnitetään huomiota punoituksiin, turvotuksiin ja kipuun. Joskus infektion vaurioittamalla alueella iho on tumma ja rakkuloiva (kuva 17.1.).

Tulehdusalueen palpaatiossa saatetaan tuntea **krepitaatiota**, joka on merkki kaasukertymästä ihon alaisessa kudoksessa. Tuoreet leikkaus- ja traumahaavat tutkitaan ja niitä mahdollisesti peittävät sidokset tarkis-

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 17.1. Nekrotisoiva infektio vasemman reiden iholla

tetaan erityksen ja hajun osalta. Haavasidokset poistetaan ja tarkistetaan leikkaushaavan ulkonäkö ja ympäröivän ihon tilanne.

17.2. Nekrotisoivien infektioiden diagnostiikka

Vahva kliininen epäily ja nekroottisen infektion silmämääräinen toteaminen ovat diagnostiikan kulmakivet.

17.2.1. Koeinsisio ja bakteerinäytteet

Epäilyttävän infektio-alueen koeinsisio on nopea ja yksinkertainen lisäselvitys, jos kliininen epäily nekrotisoivasta pehmytkudosinfektiosta herää. Koeinsisio voidaan usein suorittaa vuoteenvieritoimenpiteenä paikallispuudutuksessa pienestä avauksesta, jonka kautta sormella tylpästi edetään ihonalaisen rasvakudoksen läpi lihaskalvoon saakka. Pahanhajuinen märkäerite ja nekroottinen kudos viittaavat nekrotisoivaan infektioon. Samassa yhteydessä tulee ottaa edustavat näytteet syvästä tulehtuneesta kudoksesta ja märkäeritteestä bakteerivärjäystä ja -viljelyä varten (luku 9.2.3.).

17.2.2. Kuvantaminen

Kuvantamiseen ei yleensä kannata hukata aikaa, ellei epäillä syviä absesseja lihasten väleissä tai vartalon alueella. Turhat kuvantamiset voivat viivästyttää leikkaushoitoa ja huonontaa potilaan ennustetta. Natiiviröntgenkuvassa tai CT-kuvauksessa saatetaan nähdä ihonalaisen kudoksen tai faskiatason turvotusta tai **kaasukuplia**. Ultraäänitutkimuksesta ei yleensä ole apua. Magneettikuvauksen hyödyllisyydestä ei ole vielä tarkkaa käsitystä.

17.3. Nekrotisoivien infektioiden hoitoperiaatteet

Nekrotisoivien infektioiden hoito on ensisijaisesti kirurginen: nekroottisen ja tulehtuneen kudoksen mahdollisimman nopea laaja aggressiivinen revisio vähentää bakteeri- ja toksiinikuormaa ja suojaa munuaisia (luvut 6.3.3. ja 12.1.). Nekroosin poistolla saadaan myös maksimoiduksi antibiootin teho terveeseen verenkierrotettuun (vaskularisoituun) kudokseen. Kirurginen hoito osaltaan selkeyttää diagnoosia ja antaa käsityksen sairauden laajuudesta. Leikkauksessa otetaan mikrobiologiset näytteet sekä ihon pinnalta sivelyinä että syvältä vaurioituneesta kudoksesta koepalana.

17.3.1. Kirurginen hoito

Leikkaus aloitetaan avaamalla iho laajasti epäilyttävältä alueelta. Ihon alaisen rasvakudoksen ja lihaskalvon tilanne tarkastetaan ja samalla huomioidaan mahdolliset absessit. Faskian alla oleva lihas tarkistetaan myös ja mahdollisesti huonoa nekroottista lihasta ja faskiaa poistetaan terveeseen verestävään

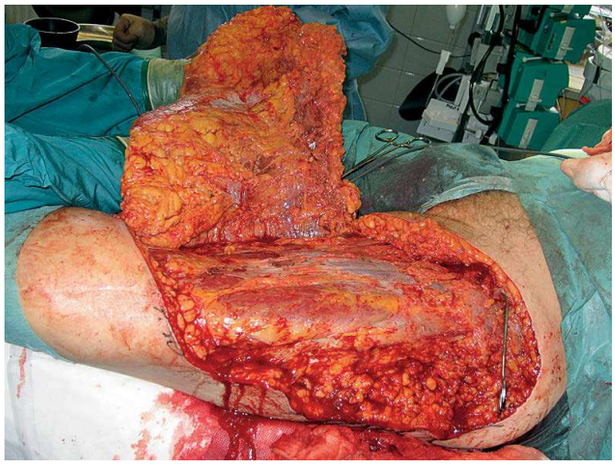
kudokseen saakka. Kaikki nekroottinen kudos poistetaan sekä syvyys- että sivusuunnassa. Myös nekroottisen kudoksen päällä oleva iho poistetaan (kuva 17.2. A). Kaikki kudos, joka irtoaa helposti faskiasta pienellä voimalla, poistetaan huolellisesti. Suojaavan paksusuoliavanteen tekoa olisi harkittava, jos kyseessä on urogenitaali- tai rektaalialueen nekrotisoiva infektio eli Fournierin gangreeni. Kaasukuoliotapauksissa raajan varhainen amputaatio voi olla henkeä pelastava toimenpide (luku 17.4.4.).

Haava jätetään auki ja peitetään imevillä kosteilla taitoksilla tai vaihtoehtoisesti hopeaa sisältävillä imevillä sidoksilla (luku 14.2.5.). Potilaan yleistilaa, haavoja ja niiden eritystä sekä ympäröivää tervettä ihoa seurataan tarkasti leikkauksen jälkeen. Uusintarevisio tehdään tarvittaessa jo seuraavan 6–12 tunnin aikana ja revisio tarvittaessa toistetaan, kunnes haavapohja on vitaali ja siisti (kuva 17.2. B). Kun infektiotilanne on rauhoittunut ja potilaan yleistila kohentunut, suoritetaan tarvittavat haavojen myöhäisrekonstruktiot tarpeen mukaan ihonsiirtein ja kielekkein (luku 12.).

17.3.2. Muu hoito

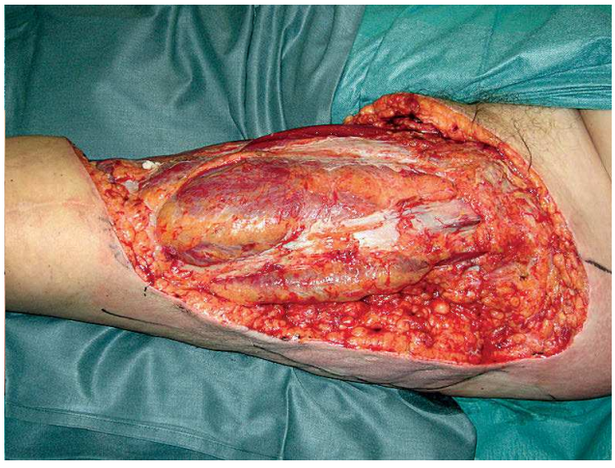
Yleensä nekrotisoivaa infektiota sairastavat ovat vaikeasti yleissairaita ja tarvitsevat **tehohoitoa**, jossa huolehditaan riittävästä nesteytyksestä, kudosperfuusiota ja hapetuksesta. **Laajakirjoinen suonensisäinen antibioottihoito** aloitetaan heti kliinisen epäilyn herättyä. Nekrotisoivassa faskiitissa voidaan empiirisesti aloittaa esimerkiksi meropeneemi tai imipeneemi. Jos bakteerinäytteissä todetaan Clostridium-lajin tai A-ryhmän beetahemolyyttisen streptokokin aiheuttama infektio, voidaan käyttää G-penisilliinin ja klindamysiinin yhdistelmää (luku 9.3.3.).

Ylipainehappihoitoa suositellaan kaasukuolio–Clostridium-infektioissa leikkauksen jälkeen täydentämään kirurgista hoitoa (luku 10.2.). Streptokokkien aiheuttamaa toksinen sokki -oireyhtymää on hoidettu suonensisäisin immunoglobuliinein vaihtelevalla menestyksellä. On muistettava, ettei mikään hoito kuitenkaan korvaa kirurgista hoitoa ja että muita hoitoja tulisi harkita ainoastaan kirurgisen hoidon lisänä.



© VESA JUUTILAINEN

Kuva 17.2. A. Kuvan 17.1. reiden nekrotisoivan infektion revisio, joka on tehty terveen kudoksen myötäisesti.



© VESA JUUTILAINEN

B. A-kohdan haava on vitaali ja siisti neljän vuorokauden kuluttua revisiosta.

17.4. Erilaisia nekrotisoivia infektioita

17.4.1. Erysipelas

Erysipelaksen eli **ruusuinfektion** aiheuttaa tavallisesti A-ryhmän (tai joskus C- tai G-ryhmän) beetahemolyyttinen streptokokki tai joskus *Staphylococcus aureus* (luku 9.1.). Useimmiten tulehdus alkaa ihon haavasta, sillä streptokokki pääsee harvoin terveen ja ehjän ihon läpi. Sieni-infektio varvasvälissä on tavallinen infektioportti. Valtaosa ruusuinfektioista sijaitsee polven alapuolella; säären, nilkan tai jalkaterän ihossa. Yläraajojen ruusun taustalla on lähes aina häiriintynyt lymfakierto, esimerkiksi kainaloevakuaation tai sädehoidon vuoksi.

Ruusuinfektiolle ovat ominaisia taudin nopea kehittyminen ja kova kuume. Tyyppioireina todetaan tarkkarajainen punoitus ja kuumotus iholla sekä voimakas särky. Ihomuutos voi levitä nopeasti, ja siihen saattaa kehittyä voimakas turvotus, rakkuloita ja nekroottisia haavaumia.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 17.3. Ruusuinfektion aiheuttamat ihonekroosit

17.4.2. Nekrotisoiva faskiitti

Nekrotisoiva faskiitti on ihon ja lihaskerroksen välissä etenevä infektio. Tärkeimmät erotusdiagnostiset ongelmat ovat vaikea ruusu- tai selluliitti-infektio ja kaasukuolio (luvut 9.1., 17.4.1. ja 17.4.4.).

Nekrotisoivaa faskiittia on kahta tyyppiä, joita ei voi kliinisesti erottaa toisistaan. Ensimmäinen on **anaerobin ja aerobin aiheuttama sekainfektio**, johon sairastuvat yleensä iäkkäät diabetes- tai ASO-potilaat. Toisen tyypin aiheuttaa **betahemolyyttinen, yleensä ryhmä A:n streptokokki.** Tämä muoto on tyypillinen lapsilla ja nuorilla aikuisilla, joilla ei ole altistavia tekijöitä.

Tyypillistä nekrotisoivalle faskiitille on pehmytkudosinfektion nopea eteneminen ihonalaiskudoksessa ja faskiatasossa. Ihon ulkonäkö saattaa olla varhaisvaiheessa melko normaali ja myös säilyä rajuista yleisoireista ja yleistilan heikkenemisestä huolimatta melko normaalina. Myöhemmin kehittyy selkeä selluliitti ja mustelmia (ekkymooseja), jotka ovat kudoksensisäisestä verenvuodosta aiheutuneita laajahkoja, tuoreita sinipunervia täpliä ihossa tai limakalvossa. Iho rakkuloituu ja muuttuu sinertävän punaiseksi ja myöhemmin jopa mustaksi (kuva 17.1.). Muita oireita ovat nopeasti kehittyvä infektoituneen alueen turvotus ja voimakas kipu.

17.4.3. Fournierin gangreeni

Fournierin gangreeni on **genitaalialueen** tai **perineumin alueen nekrotisoiva faskiitti**. Infektio alkaa tyypillisesti kivespussista tai välilihasta ja leviää ympäröiviin kudoksiin, kuten nivustaipeisiin, alavatsan alueelle ja peräsuolta ympäröiviin kudoksiin. Fournierin gangreenin syntyä edeltäviä tekijöitä

ovat muun muassa urogenitaalialueen kirurgiset toimenpiteet, perineumin traumat, perianaaliabsessi ja puhjennut umpilisäke. Merkittäviä taudille altistavia perussairauksia ovat muun muassa diabetes, syöpätaudit ja muut immuunipuolustusta heikentävät sairaudet.

17.4.4. Kaasukuolio

Kaasukuolio eli kaasugangreeni on *Clostridiumin (perfringens, septicum, novyi)* aiheuttama lihasnekroosi. Kaasukuolio on **septinen** raju tauti, jossa taudinkuva aiheutuu bakteerien toksiineista (luku 9.2.2.). Tila on harvinainen. Oireina on voimakas haavakipu 12–72 tuntia trauman tai leikkauksen jälkeen. Trauman seurauksena kaasukuolio voi kehittyä haavaan, jossa on nekroottista kudosta tai muuten edellytykset anaerobisten bakteerien lisääntymiselle. Yleisoireet ja sokkitila kehittyvät yleensä nopeasti. Infektio aiheuttaa paikallisen kivuliaan turvotuksen. Haavaa ympäröivä iho on kuparinvärinen ja krepitoiva, haavaerite kuplivaa ja huomattavan pahanhajuista. Nekrotisoivien pehmytkudosinfektioiden suurin kuolleisuus liittyy kaasukuolioon.

17.4.5. Eläinten puremat

Puremavammoista noin 80 % on koiran aiheuttamia. Koirien ja kissojen puremista eristetyistä yli 150 bakteerilajista pääosa on streptokokkeja, stafylokokkeja, gramnegatiivisia sauvoja ja anaerobeja (luvut 9.2.2. ja 15.1.3.). Pelätyin koiranpureman ja joskus kissanpureman levittämä bakteeri on gramnegatiivinen sauvabakteeri *Capnocytophaga canimorsus*. Se voi aiheuttaa 1–8 vuorokauden kuluttua naarmun tai rikkoutuneen ihon nuolaisun jälkeen rajun, usein hengenvaarallisen septisen sokin, yleistyneen hyytymishäiriön, aivokalvo-, nivel- tai pleuratulehduksen tai rajun ja nopeasti etenevän nekroottisen pehmytkudosinfektion. Taudin taustalla on usein yleiskuntoa tai immuunivastetta heikentävä tekijä, kuten alkoholismi tai pernan poisto. Taudille ovat tyypillisiä kehon ääreisosien mikroverenkierron tukkeutuminen ja raajojen kärkiosien nekroosit, jotka johtavat amputaatiohin, jos potilas säilyy hengissä.

Kirjallisuutta

Arslan A, Pierre-Jerome C & Borthne A. 2000. Necrotizing fasciitis: unreliable MRI fin-dings in the preoperative diagnosis. Eur J Radiol 36:139–43.

Anaya DA, Bulger EM, Kwon YS, Kao LS, Evans H, Nathens AB. 2009. Predicting death in necrotizing soft tissue infections: a clinical score. Surg Infect (Larchmt) 10:517–22.

Anaya DA, Dellinger EP. 2007. Necrotizing soft-tissue infection: diagnosis and management. Clin Infect Dis 44:705–10.

Anaya DA, McMahon K, Nathens AB, Sullivan SR, Foy H, Bulger E. 2005. Predictors of mortality and limb loss in necrotizing soft tissue infections. Arch Surg 140:151–7.

Edlich RF, Cross CL, Dahlstrom JJ, Long WB III. 2010. Modern Concepts of the Diagnosis and Treatment of Necrotizing Fasciitis. J Emerg Med 39(2):261-5.

Light TD, Choi KC, Thomsen TA, Skeete DA, Latenser BA, Born JM, Lewis RW II, Wibbenmeyer LA, Shyamalkumar ND, Lynch CF, Kealey GP. 2010. Long-term outcomes of patients with necrotizing fasciitis. J Burn Care Res 31:93–9.

Oehler RL, Velez AP, Mizrachi M, Lamarche J, Gompf S. 2009. Bite-related and septic syndromes caused by cats and dogs. Lancet Infect Dis 9:439–47.

Vinh DC & Embil JM. 2005. Rapidly progressive soft tissue infections. Lancet Infect Dis 5:501–13.

18. Verenkiertoperäinen alaraajahaava

(Pirkka Vikatmaa)

Kroonisen säärihaavan taustalla on useimmiten verisuoniperäinen syy. Noin 80 %:ssa tapauksista syy on pelkästään tai yhdessä valtimovian kanssa laskimoperäinen, ja näistä 40 %:ssa on kyseessä pelkkä pintalaskimoiden vajaatoiminta. Koska valtaosa säärihaavoista on verisuoniperäisiä, tulisi verisuonikirurgin konsultaatio tehdä herkästi, jotta haavan etiologiaan suunnattu hoito voitaisiin aloittaa ajoissa.

18.1. Laskimoperäinen säärihaava

Noin 40 %:lla aikuisväestöstä on jonkinlainen alaraajojen laskimovajaatoiminta, joka voidaan havainnoida joko kliinisesti tai ultraäänitutkimuksessa. Laskimoiden kroonista vajaatoimintaa sairastavien keskuudessa säärihaavan vallitsevuus on noin 0,5–1 %. Yhteensä 70–90 % kaikista kroonisista säärihaavoista on laskimoperäisiä. Suomessa on arvioitu olevan noin 11 000–15 000 laskimoperäistä säärihaavaa sairastavaa henkilöä.

Keskimääräinen sairastamisaika on useita vuosia, mutta joillakuilla potilailla haava on saattanut olla jopa vuosikymmeniä. Haavaa sairastavien keski-ikä on korkea (70–77 vuotta), mutta säärihaava ei kuitenkaan ole ainoastaan vanhusten tauti. Pitkään sairastettu säärihaava johtaa korjaantumattomiin ihomuutoksiin, eristäytymiseen, työkyvyttömyyteen ja invaliditeettiin. Laskimohaavan vuoksi alaraajaa ei kuitenkaan yleensä tarvitse amputoida. Säärihaavojen hoito sitoo erittäin paljon resursseja sekä sairaaloissa että kotisairaanhoidossa.

Laskimoperäinen säärihaava sijaitsee yleensä säären alakolmanneksen alueella, jossa laskimopaine on korkein (kuva 18.2.). Iho ja ihonalaiskudos on usein pigmentoitunut, kovettunut ja paksuuntunut (**lipodermatoskleroosi**) ja raajassa todetaan turvotusta (kuva 18.1.). Haava on yleensä melko pinnallinen, eikä ulotu jänteisiin tai luuhun. Se voi myös olla kivulias tai kivuton. Useimmiten haavapohja on granuloiva eikä siihen

© PIRKKA VIKATMAA

Kuva 18.1. Laskimosäärihaava ja siihen liittyvät ihomuutokset.

liity nekroosia. Haavan koko ja muoto voivat vaihdella. Joskus haava ulottuu säären ympäri tai haavoja voi olla useita vierekkäin.

Haavan syveneminen ja nekroottisen kudoksen lisääntyminen viittaavat joko iskeemiseen taustaan tai muuhun etiologiaan.

18.1.2. Laskimoanatomia

Alaraajojen laskimoiden anatomia vaihtelee valtimoanatomiaa enemmän potilaittain.

Peruslaskimoanatomian rakenteet ovat

- ihon sisäiset kapillaarilaskimot ja hieman näitä kookkaammat venulit
- ihonalaiset laskimohaarat
- pintalaskimorungot
- yhdyslaskimot
- lihaksen sisäiset laskimot
- syvät laskimorungot.

Lihaslaskimot muodostavat laajentumia, joihin veri keräytyy pumppautuakseen lihassupistuksen aikana kohti sydäntä (”raajasydän”).

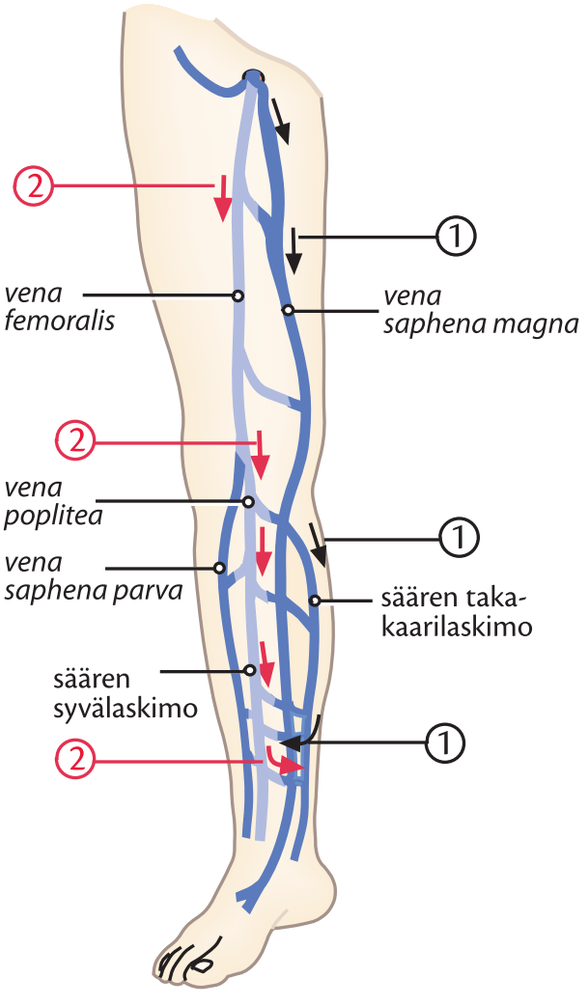
Tärkeimmät pintalaskimorungot ovat (kuva 18.2.)

- vena saphena magna (VSM, jalkavarren pitkä pintalaskimo tai pitkä kehräslaskimo)
- vena saphena parva (VSP, jalkavarren lyhyt pintalaskimo tai lyhyt kehräslaskimo)
- samansuuntaisena VSM:n kanssa usein kulkevat AASV (engl. anterior accessory saphenous vein) ja PASV (engl. posterior accessory saphenous vein).

VSM, AASV JA PASV kulkevat näkymättömissä rasvakudosta jakavan pseudofaskian muodostamassa safena-aitiossa ja laskevat nivustasolla syvään reisilaskimoon. Säären alueella VSM:n suuntaisesti kulkee takakaarilaskimo (engl. posterior arch vein), jonka kulkureitillä sijaitsevat säären alueen merkittävimmät **yhdyslaskimot**. VSP kulkee pohkeen lihaskalvon alla ja laskee polvitaipeen syvään laskimoon, yleensä sen lateraalipinnalle polvitaipeen tason ylä- tai alapuolella. Tämän yhdistymiskohdan alapuolelle suoraan polvitaivelaskimoon tai VSP:n kylkeen laskee sisempi ja ulompi gastrocnemiuslaskimo pohjelihaksista.

Kuva 18.2. Säären pintalaskimot haaroineen ja laskimoperäisten säärihaavojen esiintymisalueet.
A. Vena saphena magna haaroineen ja yhdyslaskimoineen
B. Vena saphena parva haaroineen ja yhdyslaskimoineen

Säären syvät laskimorungot (vena tibialis anterior, vena tibialis posterior ja vena fibularis) ovat usein tikapuumaisesti yhdistyneitä parillisia suonia ja ne kulkevat yhdessä samannimisten valtimoiden kanssa. Polvitaivelaskimokin (vena poplitea) on usein parillinen, ja jatkuu reiden alueella reisilaskimona (vena femoralis) ja yhdistyy syvään reisilaskimoon (vena femoralis profunda) muodostaen vena femoralis communiksen ja jatkuen edelleen lantionpohjan iliakalaskimoina (kuva 18.3). Jalkaterän, säären ja reiden alueella on lukuisia yhdyslaskimoita, joiden anatomia vaihtelee runsaasti.



Kuva 18.3. Laskimoiden vajaatoiminta. Säärihaavan taustalla on usein (1) pintalaskimoiden takaisinvirtaus tai (2) syvien laskimoiden takaisinvirtaus.

18.1.3. Laskimofysiologia

Alaraajalaskimoiden tehtävä on palauttaa laskimoveri sydäntä kohti. Tehokas **laskimopaluu** toimii, kun sydämen ja hengitysvariaation imuvoima, toimivat laskimoläpät sekä alaraajan laskimopumppu toimivat yhdessä ja muodostavat verta liikuttavan **painegradientin**.

Merkittävin verta ylöspäin työntävä voima on pohjelihaksissa soleuslihaksen ja gastrocnemiuslihasten sisäisissä laskimoissa muodostuva laskimopumpun paine. Soleuslihaksen laskimoista on mitattu jopa 250 mmHg pumppauspaineita, gastrocnemiuslihaksista 200 mmHg ja polvitaivelaskimosta 140 mmHg paineita. Yhdellä lihaskontraktiolla lihaspumppu poistaa noin 40–60 % pohkeen veritilavuudesta. Tämä aiheuttaa painegradientin, joka imee lisää verta pinnallisesta laskimojärjestelmästä lihaspumppuun ja syviin laskimorunkoihin.

Levossa seistessä **hydrostaattinen paine** nilkkatasolla on noin 100 mmHg ja liikkuessa (engl. ambulatory venous pressure, AVP) noin 20 mmHg. Hyvin toimiva pumppujärjestelmä laskee paineen 20–30 mmHg:iin muutamalla pohjelihaksen pumppauksella. Noin 30 sekunnin aikana levossa paine nousee jälleen lepotasolle. Läpät jakavat painepilarin osiin, ohjaavat veren pintalaskimoista syviin laskimoihin yhdyslaskimoiden ja anastomoosien kautta ja estävät painovoimaan perustuvan takaisinvirtauksen. Normaalitilanteessa pintalaskimoiden läpät sulkeutuvat alle 0,5 sekunnissa lihasrelaksaation alusta. Lepotilassa veri virtaa yhdyslaskimoiden kautta syviin laskimoihin, joista se pumppautuu jälleen ylöspäin seuraavan lihassupistuksen aikana.

18.1.4. Laskimoperäisen säärihaavan patofysiologia

Usein potilaat kuvaavat säärihaavan alun mitättömänä vauriona tai jopa itsestään puhkeamisena. Jos jatkuva patologinen taustamekanismi on voimakkaampi kuin kudoksen normaali paranemispotentiaali, haava ei parane.

Alaraajan kroonisen laskimosairauden taustalla on **kohonnut laskimopaine**, joka johtuu useimmiten pinnallisissa, syvissä tai yhdyslaskimoissa tapahtuvasta takaisinvirtauksesta tai niissä olevista ahtaumista tai tukoksista (kuva 18.3.). Takaisinvirtauksen painepilari aiheuttaa ihon sisäisten laskimoiden paineen kohoamisen sitä voimakkaammin, mitä korkeammalta takaisinvirtaus alkaa. Syvien laskimoiden tromboosin jälkeen laskimopaluu häiriintyy ja laskimopumpun paine voi kanavoitua suoraan tai epäsuorasti yhdyslaskimoiden kautta ihon laskimoihin, jolloin iho ja sen alainen rasva paksuuntuu ja kovettuu (lipodermatoskleroosi) ja näiden kudosten paranemispotentiaali heikkenee.

Kohonneen laskimopaineen seurauksena punasoluja ja makromolekyylejä siirtyy suonien ulkopuolelle, missä ne aiheuttavat tulehduksellisen reaktion. Tulehdusreaktio lisää edelleen paikallista kudosturvotusta ja heikentää solujen hapensaantia ja lopulta iholle aukeaa haava joko spontaanisti tai vähäisestä traumasta. Paikallisten olojen vuoksi haava ei yleensä parane vaan rupeaa suurenemaan, ellei taustalla olevaan kohonneeseen laskimopaineeseen ja turvotukseen puututa.

Alaraajan lieväasteinen laskimovajaatoiminta voi muuttua hankalammaksi, kun jokin muu tekijä aiheuttaa laskimopumpun toiminnan heikkenemisen. Esimerkkinä mainittakoon nilkan liikerajoitus esimerkiksi nivelrikon tai vamman takia. Vatsa- ja rintaontelon sisäisen paineen kohoaminen esimerkiksi alentuneen keuhkofunktion tai lihavuuden vuoksi vähentää laskimoverta palauttavaa painegradienttia ja huonontaa laskimopaluuta, mikä taas lisää turvotustaipumusta. Sydämen vajaatoiminta heikentää sydämen imuvoimaa ja huonontaa myös alaraajoista palaavan laskimoveren virtausta.

18.1.5. Posttromboottinen oireyhtymä

Syvän laskimotukoksen jälkeen esiintyvään posttromboottiseen oireyhtymään kuuluvat kipu, turvotus, ihomuutokset (ihon paksuuntuminen ja tummuminen) ja mahdollinen säärihaavan kehittyminen (kuva 18.4.). Muita oireita ovat raajan painavuuden tunne, lihaskrampit, kutina ja pistely. Noin kolmannekselle syvän laskimotukoksen sairastaneista kehittyy kuukausien tai vuosien aikana krooninen merkittävä posttromboottinen oireyhtymä. Noin 5–10 %:lla oireyhtymä on vakava ja johtaa säärihaavan kehittymiseen. Reisilaskimon ja lantiolaskimon tukoksen jälkeen oireyhtymän kehittyminen on todennäköisempää kuin nivusen alapuolisen tukoksen jälkeen.

Merkittävimmät posttromboottisen oireyhtymän riskitekijät ovat

- alaraajaoireilu jatkuu kuukauden laskimotukoksen jälkeen
- laajalle levinnyt syvälaskimotromboosi
- toistuva samanpuoleinen laskimotukos
- ylipaino
- korkea ikä
- huonosti toteutettu antikoagulaatiohoito.

Posttromboottisen oireyhtymän paras hoito on sen ehkäisy. Akuutin syvän laskimotukoksen varhainen diagnoosi, asianmukainen antikoagulanttilääkitys sekä liuotushoito siihen soveltuvissa tapauksissa ovat ensisijaisen tärkeitä. Akuutin syvän laskimotukoksen jälkeen hyvin toteutettu ja riittävän pitkäkestoinen (6 kk) hoitosukan käyttö vähentää oireyhtymän ilmaantumista puolella.

Laskimotukoksen sulamisen jälkeen laskimoihin jää usein fibroottisia muutoksia ja laskimoläpät saattavat vaurioitua. Laskimoylipaine johtuu veren takaisinvirtauksesta (refluksi), ulosvirtausesteestä (obstruktio) tai näiden yhdistelmästä. Muutoksia voi olla sekä syvissä että pinnallisissa laskimoissa, ja on myös tyypillistä, että syvän laskimotukoksen sairastaneelle kehittyy sääreen vajaatoimintaisia yhdyslaskimoita. Posttromboottisen oireyhtymän diagnoosi on kliininen, mutta mahdollisten hoidettavien laskimorakenteiden löytämiseksi tulisi kaikille potilaille tehdä laskimoultraäänitutkimus. Näillä potilailla ultraäänidiagnostiikka saattaa olla erittäin haastavaa ja tutkimus tulisi suorittaa ongelmaan erityisesti perehtyneen lääkärin toimesta.

© PIRKKA VIKATMAA

Kuva 18.4. Posttromboottinen oireyhtymä, turvotus, pigmentaatio ja tulehdus ennen tukisidoksilla toteutettavan kompressiohoidon aloittamista.

18.1.6. Laskimovajaatoiminnan luokittelu

Juuri mikään diagnoosi ei ole niin ilmeinen kuin pintalaskimoiden pullistumat eli **suonikohjut** (kuva 18.5.). Laskimovajaatoiminta voi kuitenkin esiintyä piilevänä näkymättömissä ja aiheuttaa ensimmäisenä oireena säärihaavan. Vajaatoiminnan ilmentymät ovat hyvin monimuotoisia pinnallisista pienistä kosmeettisista laskimolaajentumista massiivisesti turvonneisiin pölkkymäisiin alaraajoihin ja koko säären kattaviin säärihaavoihin ja laskimovajaatoiminnan aiheuttamaan katkokävelyoireistoon.

Ultraäänidiagnostiikka johti 1980-luvulla uudenlaiseen taudin etiologian ymmärrykseen. Samalla syntyi tarve luokitella taudin eri ilmenemismuodot ja vaikeusasteet sekä hoito- että tutkimussyistä. Luokittelu mahdollistaa myös erilaisten tutkimusten vertailun ja raportoinnin yhtenäistämisen. Vuonna 1994 American Venous Forumin (AVF) asettama kansainvälinen työryhmä julkaisi alaraajan laskimotaudin **kliinis–etiologis–anatomis–patofysiologisen (CEAP) luokittelun** (taulukko 18.1.), jota voidaan pitää laskimodiagnostiikan kulmakivenä, vaikka arkikielessä puhutaankin usein ainoastaan C-(Clinical) luokasta.

Taudin vaikeusasteen ja hoidon tuloksellisuuden arviointiin AVF kehitti myös toisen, maailmanlaajuisesti käyttöön otetun **Venous Clinical Severity Score (VCSS) -luokituksen** (taulukko 18.2.). VCSS-luokituksessa huomioidaan 10 kliinistä ilmentymää, joista jokaisella annetaan 0–3 pistettä.

Taulukko 18.1. CEAP-luokitus (Eklöf 2004)

C. Kliiniset löydökset (luokat C0–6, a = oireeton, s = oireinen)	
C0	Ei näkyviä tai palpoitavia laskimotaudin merkkejä
C1	Teleangiektasioita, livedo reticularis
C2	Suonikohjuja
C3	Turvotusta ilman ihomuutoksia
C4	Laskimotautiin liitettäviä ihomuutoksia
C5	Ihomuutoksia ja parantunut säärihaava
C6	Ihomuutoksia ja säärihaava
E. Etiologinen luokitus	
Ec	synnynnäinen
Ep	primaarinen
Es	sekundaarinen
A. Anatominen jakautuminen eri laskimoissa	
Pinnalliset laskimot (As 1–5)	
s1	Teleangiektasiat
s2	Vena saphena manga, reisi
s3	Vena saphena magna, sääri
s4	Vena saphena parva
s5	Pinnallisiin päärunkoihin liittymätön
Syvät laskimot (Ad 6–16)	
d6	Alaonttolaskimo
d7	Vena iliaca communis
d8	Vena iliaca interna
d9	Vena iliaca externa
d10	Lantio: gonadit, ligamentun latum uteri
d11	Vena femoralis communis
d12	Vena femoralis profunda
d13	Vena femoralis superficialis
d14	Vena poplitea
d15	Vena tibilis (anterior, posterior, vena fibularis)
d16	Lihaslaskimot (m. gastrocnemius, soleus, muu)
Yhdyslaskimot (Ap 17, 18)	
p17	Reisi
p18	Sääri
P. Patofysiologinen häiriö (Pr = takaisinvirtaus, Po = tukos)	
Esimerkkejä: Oireeton komplisoitumaton suonikohjutauti vena saphena magnan reisiosassa = C2a Ep As2 Pr. Postromboottinen oireinen säärihaava jalassa, jossa on kaikkien laskimoiden takaisinvirtaus = C6s Es As25 d1116 p17–18 Pr.	

VCSS-luokitus on osoitettu erittäin hyvin toistettavaksi, ja se korreloi luotettavasti esimerkiksi CEAP-luokitukseen. Kliinisessä käytössä VCSS-luokitus on kuitenkin hankalahko monimutkaisuutensa vuoksi, mutta tutkimuskäytössä ja taudin ymmärtämisessä se on erinomainen työkalu. Paljon käytettävä **haitta-asteluokittelu** on karkea tapa jaotella potilaat laskimovajaatoiminnan aiheuttaman toimintakyvyn heikkenemisen ja hoitosukkien tehon mukaan.

18.1.7. Laskimovian diagnostiikka

Huolellinen laskimopainotteinen taustatietojen kartoitus ja silmämääräinen kliininen tutkimus antavat useimmissa tapauksissa selvän viitteen laskimovian mahdollisesta osuudesta haavauman syntyyn (kuva 18.6.). Valtimovika on joskus yhdessä laskimovian kanssa säärihaavan syy ja niinpä mahdollinen valtimo- tai yhdistelmävika tulisi sulkea pois jokaiselta säärihaavapotilaalta. **Nilkka–olkavarsipaineen** (ABI) mittaus (luku 18.3.) kuuluu myös laskimosäärihaavapotilaan perustutkimuksiin.

Dupleksi–dopplerultraääni

Potilaan seistessä suoritettu **dupleksi–doppler-ultraäänitutkimus** (DD) on diagnostiikan ja hoidonvalinnan kulmakivi (kuva 18.7.). Laskimovajaatoiminnan diagnostiikka ja nykyaikainen hoito eivät ole mahdollisia, ellei

Taulukko 18.2. VCSS-luokitus

Muuttuja	Ei (0)	Lievä (1)	Keskivaikea (2)	Vaikea (3)
Kipu	Ei	Ajoittain	Päivittäin	Kipulääkitys usein tarpeen
Suonikohjut*	Ei	Vähän	Useita	Laajat
Laskimoperäinen turvotus	Ei	Vain iltaisin	Iltapäivisin	Aamuisin
Ihon pigmentaatio **	Ei	Paikallinen, vanhoja	Laaja-alaiset, tuoreemmat	Ylempi 2/3 säärestä, tuoreet
Inflammaatio	Ei	Lievä, vain haavan ympärillä	Keskivaikea, koko nilkan alueella	Hankala, nousee yli nilkan alueen tai laskimoihottuma
Kovettuma	Ei	Paikallinen < 5 cm	< 1/3 säärestä	> 1/3 säärestä
Auki olevien haavojen lkm	Ei	1	2	> 2
Haavan koko †	Ei	< 2 cm	2-6 cm	> 6 cm
Haavan kesto	Ei	< 3 kk	3-12 kk	> 1 vuosi
Kompressioterapia	Ei	Ajoittain	Useimpina päivinä	Jatkuva käyttö

* Yli 4 mm:n kokoisia suonikohjuja
** Paikallinen tummentuma suonikohjun päällä ei täytä kriteeriä
† Suurimman haavan suurin halkaisija

© PIRKKA VIKATMAA

Kuva 18.5. Suonikohjut säären sisäsyrjällä ja laskimoperäinen pigmentaatio, kovettuma ja ihottuma mediaalimalleolin takana

© PIRKKA VIKATMAA

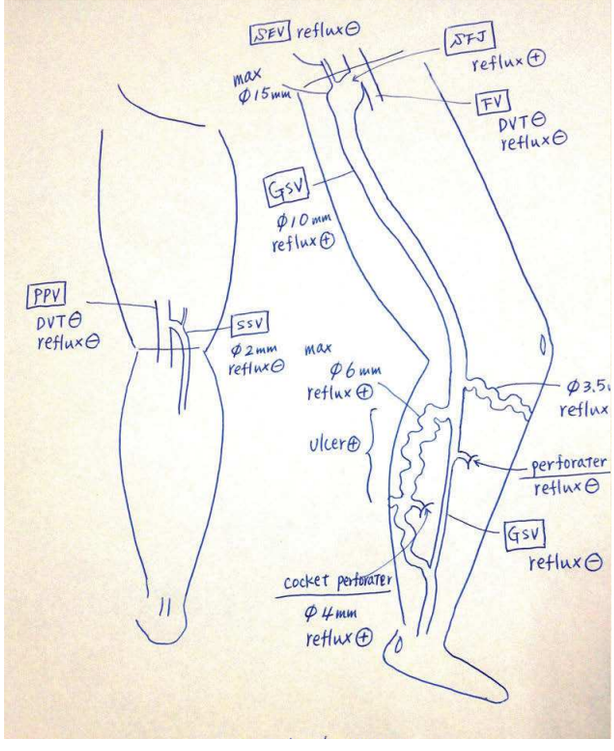
Kuva 18.6. Laskimoperäinen säärihaava VSM:n kulkureitillä. Suonikohjuja joko on tai ei ole näkyvissä. Ilman ultraäänitutkimusta ei voi saada hyvää käsitystä laskimovajaatoiminnan tyypistä. Tällä 33-vuotiaalla potilaalla oli pelkkä vena saphena magnan vajaatoiminta, joka on nykyään yksinkertaisinta hoitaa tukkimalla suoni laserilla.

© PIRKKA VIKATMAA

Kuva 18.7. Laskimoiden ultraäänitutkimus

toimenpiteen suorittajalla ole laajaa kokemusta ultraäänitutkimuksista ja ellei käytössä ole laadukasta kuvauslaitteistoa. Ultraäänellä kyetään luotettavasti arvioimaan syvien ja pinnallisten laskimoiden avoimuus, toiminta ja läppien pitävyys ja näkemään vajaatoiminnan kulkureitit. Tavoitteena on päästä laskimotaudin täsmädiagnoosiin ja suunnitella kohdennettava hoito oikein.

Puristus–vapautustestillä pyritään simuloimaan lihaspumpun toimintaa ja tunnistamaan vajaatoimintaiset laskimot. **Valsalvan kokeessa** potilas nostaa aktiivisesti vatsaontelon sisäistä painetta puhaltamalla keuhkot tyhjäksi painetta vastaan. Kokeen aikana nähty vajaatoiminta kertoo usein läppäviasta syvissä laskimoissa. Kun potilas käyttää säären lihaspumppuaan, voidaan nähdä poikkeavia virtauksia esimerkiksi yhdyslaskimoissa. Tutkimuksen suorittajan tulisi lopuksi kyetä piirtämään laskimokartta alaraajojen laskimoveren virtauksesta (kuva 18.8.).



© TOMOKO KAGAYAMA

Kuva 18.8. Ultraäänitutkimuksen perusteella tehty piirros laskimoiden toiminnasta

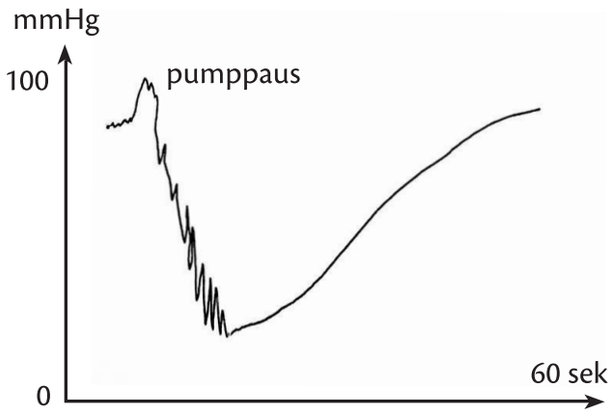
Laskimopaineen mittaaminen

Jatkuvasti kohonneena oleva laskimopaine voidaan mitata asettamalla painemittaus ja neula jalkaterän laskimoon. Laskimopumpun aktivoiminen esimerkiksi nilkkaa pumppaamalla laskee normaalitilanteessa paineen matalaksi noin 10 pumppauksen aikana. Tämän jälkeen paine palaa noin 30–60 sekunnin aikana (kuva 18.9.). Jos paine ei laske normaalisti tai se jopa kohoaa, potilaalla on laskimopumpun toimintahäiriö esimerkiksi laskimotukoksen vuoksi. Nopea lepopaineen palautuminen viittaa laskimoiden vajaatoimintaan.

Kajoavana ja erityistä perehtymistä vaativana tutkimuksena laskimopaineen mittaaminen ei sovi rutiinitutkimukseksi vaan vaatii erityistä perehtyneisyyttä laskimodiagnostiikkaan. Pletysmografiamittauksia on myös käytetty laskimoylipaineen ja turvotuksen diagnostiikassa, mutta mikään näistä tekniikoista ei ole saavuttanut laajamittaista suosiota.

Magneettiflebografia, nouseva ja laskeva flebografia

Gadoliniumtehosteisella magneettikuvantamisella pystytään visualisoimaan laskimoita. Tutkimuksen arvo laskimodiagnostiikassa rajoittuu lähinnä alaonttolaskimon ja iliakasuonten ahtaumien ja tukosten diagnostiikkaan. Läpivalaisulla ja jodivarjoainetta käyttämällä voidaan videoida laskimoveren virtausta esimerkiksi varpaillenousun aikana. Nousevassa flebografiassa varjoaine ruiskutetaan nilkkatasolle ja kuvataan verenvirtaus ylöspäin. Laskevassa flebografiassa pyritään tutkimaan syvälaskimoiden ja yhdyslaskimoiden takaisinvirtaus Valsalvan kokeen yhteydessä tai potilaan seistessä pystyasennossa.



Kuva 18.9. Laskimopaineen laskeminen varpaillenousun yhteydessä ja nouseminen levon aikana.

18.1.8. Laskimovajaatoiminnan hoito

Laskimoperäisen säärihaavan hoidon tavoitteena on haavan umpeutuminen ja uusiutumisen ehkäiseminen. Hoidoilla pyritään vaikuttamaan taustalla olevaan etiologiseen syyhyn ja sitä kautta pysäyttämään haavaa ylläpitävä prosessi.

Laskimovajaatoiminnan konservatiivinen hoito

Laskimoperäisen säärihaavan konservatiivinen hoito on esitetty luvussa 18.3.1. Sidonta on säärihaavojen ikivanha hoitokeino. Tieteellisen tutkimusnäytön perusteella **kompressiohoito** ja **lääkinnällisten hoitosukkien käyttö** (puristuspaineella 30–40 mmHg) edistää laskimoperäisen säärihaavan paranemista vähentämällä turvotusta, laskimoiden kokoa, laskimoiden vajaatoimintaa ja parantamalla lihaspumpun toimintaa. On epävarmempaa, vähentääkö hoitosukkien käyttö haavan uusiutumisen todennäköisyyttä. Kertaalleen sairastetun laskimoperäisen säärihaavan jälkeen kuitenkin suositellaan kompressioterapiaa lääkinnällisellä hoitosukalla. **Jaksoittainen painepuristushoito** (luku 10.7.1.) edistää haavan paranemista enemmän kuin pelkät haavanhoitotuotteet, mutta on epäselvää, onko se tehokkaampaa kuin lääkinnällisillä hoitosukilla toteutettava hoito.

© PIRKKA VIKATMAA

Kuva 18.10. Laskimoperäinen turvotus, pigmentaatio, tulehdus ja haava. Kuva on otettu kaksi viikkoa kompressioterapian aloittamisen jälkeen. Tukisidosten aiheuttamat jäljet ovat näkyvissä, ja toisaalta voidaan havaita hyvä teho turvotuksen hoitoon. Tässä vaiheessa on hyvä siirtyä käyttämään oikein valittua lääkinnällistä hoitosukkaa.

Laskimovajaatoiminnan kirurginen hoito

Klassinen laskimovajaatoiminnan kirurginen hoito tarkoittaa viallisten pintalaskimoiden poistamista, yhdyslaskimoiden sitomista tai syvien laskimoiden läppiä korjaavaa kirurgiaa.

Pintalaskimoiden poisto on tavallisin ja eniten tutkittu hoitomuoto. Tutkimukset ovat kohdistuneet lähinnä pitkän kehräslaskimon (vena saphena magna) poistoon, koska se on parhaiten standardoitavissa oleva leikkaushoito. Pintalaskimoiden kirurgia näyttää vähentävän etenkin haavan uusiutumisen todennäköisyyttä.

Klassinen kirurginen pintalaskimoiden poistaminen on jäämässä pois käytöstä, ja sen korvaavat erilaiset **mini-invasiiviset hoitomuodot**. Pintasuonia voidaan tukkia laserilla, radiotaajuushoidolla, liimalla tai vaahtokovetushoidoilla. Näissä hoidot voidaan toteuttaa ilman ihoviiltoja neulanpistojen kautta, mikä on erityisen edullista juuri haavapotilailla. Alustava tutkimusnäyttö tukee käsitystä siitä, että ainakin ultraääniohjatun laserhoidon teho laskimoperäisten säärihaavojen hoidossa on yhtä hyvä tai parempi kuin klassisen pintalaskimoiden poiston.

Yhdyslaskimoiden rooli laskimovajaatoiminnan aiheuttamissa haavoissa on huomattavasti pintalaskimorunkojen vajaatoimintaa monimutkaisempi. Ultraäänidiagnostiikan kehittymisen ansiosta laaja-alaiset yhdyslaskimoita tukkivat leikkausmuodot, kuten tähystystekniikalla tehtävä SEPS (Subfascial Endoscopic Perforatos Surgery), ovat jääneet pois käytöstä. Yleensä laskimopaineen uudelleen ohjaamiseen tarvitaan vain yksittäisten yhdyslaskimoiden sulkemista. Yleisin tapa sulkea yhdyslaskimoita lienee tarkan ultraääniavusteisen merkitsemisen jälkeen tehty avoin sulku pienestä yhdyslaskimon päälle tehdystä viillosta. Yhdyslaskimoita voidaan tukkia myös laserilla ja sivuhaaroja tarvittaessa vaahtokovetushoidolla.

Syvien laskimoiden kirurgian tulokset ovat epävarmempia kuin pintalaskimoiden kirurgian. Syvien laskimoiden vajaatoimintaa korjaavassa kirurgiassa käytetään erilaisia laskimoläppiä korjaavia toimenpiteitä tai läppien siirtoja. Läppien kiristysleikkauksilla on saavutettu parhaat tulokset. Tukoksia kyetään avaamaan pitkänkin ajan kuluttua suonensisäisillä tekniikoilla. Obstruktiivinen lantionpohjan suonten tauti on luultavasti yleisempää kuin on totuttu ajattelemaan. Näitä avaava hoito on yleensä potilaalle kevyttä, minkä vuoksi tukoksen tai ahtauman mahdollisuus on pidettävä mielessä ongelmapotilailla ja taudin uusiessa. Vaikka syvien laskimoiden kirurgia on selkeästi vähentynyt, sillä voidaan edelleen saavuttaa hyviä tuloksia joillakuilla potilailla.

Osa laskimohaavapotilaista hyötyy selkeästi ainakin pintalaskimokirurgiasta, joka

nykyään tarkoittaa mini-invasiivista ultraääniohjattua hoitoa, jossa eri vaihtoehtoja yhdistellään. Uusien katetritekniikoiden ja tarkan ultraäänidiagnostiikan ansiosta potilaille pystytään tarjoamaan hyvin vähän sairastavuutta aiheuttavia täsmähoitoja.

Kirurginen hoito tulee aina yhdistää hyvään paikallishoitoon ja kompressiohoitoon (luku 18.3.1.). Kaikilla säärihaavapotilailla on oikeus haavan diagnoosiin ja mahdollisuuksien mukaan haavan etiologisen syyn, useimmiten laskimohypertension, korjaamiseen.

18.1.9. Laskimoperäisen haavan paranemiseen ja uusiutumiseen vaikuttavia tekijöitä

Potilaan korkea ikä ja haavan pitkä kesto ovat tärkeimmät huonoa paranemista ennustavat tekijät. Muita haavan paranemisennusteeseen negatiivisesti vaikuttavia tekijöitä ovat kompressiohoidon epäonnistuminen, haavan suuri koko, syvälaskimoiden tukos ja tukoksen jälkeinen eli posttromboottinen oireyhtymä haavan etiologiana.

Kertaalleen parantuneen **haavan uusiutuminen** on todennäköistä, jos sen taustalla olevaan patofysiologiseen syyhyn ei pystytä vaikuttamaan. Haavan nopea paraneminen ja pintalaskimokirurgia ovat tärkeimmät haavan uusimista vähentävät tekijät. Haavan uusimisen todennäköisyyttä lisäävät myös posttromboottinen oireyhtymä ja syvälaskimoiden tukos. Lisäksi syvälaskimoiden vajaatoiminta ja leikkauksessa jäljelle jääneet vajaatoimintaiset yhdyslaskimot ennustavat haavan uusimista. Kompressiohoidon teho haavan uusiutumisen ehkäisyssä on osoitettu huonommin kuin sen hyöty haavan paranemisen edistäjänä.

18.1.10. Laskimohaavan korjaava kirurgia

Jos hyvästä konservatiivisesta hoidosta huolimatta alaraajahaavan paraneminen ei edisty, voidaan harkita korjausta haavan eksisiolla ja peittoa ihonsiirteellä (luku 12.2.2.). Laskimokirurgisten toimenpiteiden tarve tulee olla edeltävästi selvitetty. Ihonsiirtoleikkauksen jälkeiset primaarit paranemistulokset ovat yleensä hyviä. Haavojen uusiutumistaipumus riippuu siitä, kuinka hyvin taustalla oleva laskimopatologia on hallinnassa.

Laskimohaavan ihonsiirtoleikkauksen aiheita

- Haavan paraneminen ei ole edistynyt 1–2 kuukaudessa hyvällä konservatiivisella hoidolla.
- Yli 5 cm^2 kokoiset haavat, jotka ovat olleet auki yli 6 kuukautta.
- Lähtökohtaisesti kookkaat haavat, esimerkiksi kämmenen kokoiset.

18.2. Valtimoperäinen alaraajahaava

Valtimokovettumatauti eli **ASO** (atherosclerosis obliterans) on etenevä valtimoiden seinämän sairaus, joka johtaa alaraajan valtimoiden ahtautumiseen ja tukkeutumiseen. Vuodelta 1954 olevan kliinisen Fontainen luokituksen (taulukko 18.3.) mukaan **kriittinen alaraajaiskemia** (luku 18.2.2.) voidaan jakaa verenvähyyden aiheuttamaan leposärkyyn (Fontaine III) ja sen aiheuttamaan haavaumaan tai kuolioon (Fontaine IV). Fontaine I tarkoittaa oireetonta ja Fontaine

Kuva 18.11. Iskeemisiä haavoja

© PIRKKA VIKATMAA

© PIRKKA VIKATMAA

© MAURI LEPÄNTALO

© PIRKKA VIKATMAA

II katkokävelytasoista valtimokovettumatautia. Tämä luokittelu soveltuu edelleen kliiniseen käyttöön yksinkertaisuutensa vuoksi. Tarkemmat luokittelut edellyttävät alaraajan painemittauksia. Ne tulisikin tehdä kaikille potilaille, joilla epäillään alaraajaiskemiaa.

Taulukko 18.3. Valtimokovettumataudin luokitus Fontainen mukaan

Fontaine I	Oireeton alaraajan valtimokovettumatauti
Fontaine II	Valtimoverenkierron vajauksesta johtuva katkokävelyoire
Fontaine III	Iskeeminen leposärky
Fontaine IV	Iskeeminen haavauma tai kuolio

Valtimoperäinen eli **iskeeminen haava** sijaitsee yleensä raajan ääreisosissa, mutta voi poikkeuksellisesti sijaita myös ylempänä raajassa. Iskeeminen raaja on usein viileä ja kalpea tai sinertävä (syanoottinen). Iho on ohut ja hauras ja karvoitus on vähäistä tai puuttuu kokonaan. Valtimoperäinen haava on tarkkarajainen ja se voi ulottua jänteisiin ja luuhun (kuva 18.11.). Siinä voi myös olla taskuja ja onkaloita. Iskeemisen kudostuhon ja tulehdusreaktion takia valtimoperäinen haava on yleensä kivulias (luku 18.2.2.).

Diabeettiseen neuropatiaan liittyvät haavat kehittyvät myös alaraajan ääreisosiin, ja ne voivat olla valtimoverenkierron tilan mukaan

joko iskeemisiä tai ei-iskeemisiä (luku 20.3.). Neuropaattiset haavat kehittyvät yleensä jalkaterän luisten ulkonemien kohdalle, iskeemiset haavat myös muille ihoalueille. Neuropatiaan liittyvät iskeemiset haavat voivat olla tuntohäiriön takia täysin kivuttomia.

18.2.1. Valtimotaudin esiintyvyys ja riskitekijät

Kriittistä alaraajaiskemiaa sairastavia on arvioiden mukaan Suomessa 2500–5000. Noin 220 potilasta miljoonaa kohden sairastuu vuosittain kriittiseen alaraajaiskemiaan. Katkokävelypotilaista 20–25 %:lla tilanne etenee kriittiseksi iskemiaksi. Toisaalta vain 4 %:lle katkokävelytasoista tautia sairastavista joudutaan tekemään sääri- tai reisitason amputaatio viiden vuoden seurantajakson aikana. Kriittiseen alaraajan verenvähyyteen (iskemiaan) johtava valtimokovettumatauti esiintyy usein yhdessä sepelvaltimo- tai aivovaltimotaudin kanssa.

Diabetes viisinkertaistaa kriittisen alaraajaiskemian riskin. Kun veren sokerihemoglobiinikokeen (B-HbA1c) arvo suurenee yhden prosenttiyksikön verran, ASO:n riski suurenee 28 %. Diabeetikoilla tauti alkaa nuorempana ja etenee nopeammin kuin ei-diabeetikoilla. Diabetekseen liittyvä ASO painottuu yleisemmin jalkaterän ja säärten suonien alueelle.

Tupakointi kaksinkertaistaa kriittisen alaraajaiskemian riskin, ja tupakoinnin lopettaminen on tärkein hoitotoimenpide, jonka potilas voi tehdä kriittisen iskemian kehittymisen ehkäisemiseksi. **Yli 65 vuoden ikä** kaksinkertaistaa kriittisen alaraajaiskemian riskin, ja riski suurenee iän karttuessa. Verenpainetauti, hyperkolesterolemia, munuaisten vajaatoiminta ja hyytymishäiriöt esiintyvät yhdessä alaraajojen valtimotaudin kanssa ja vaikuttavat taudinkulkuun, mutta syysuhdetta ei ole voitu osoittaa yhtä vahvasti kuin esimerkiksi sepelvaltimotaudin osalta. Kaikkien alaraajaiskemiaa sairastavien **lääkitys** tulisi arvioida. Verihiutaleiden estolääkitys ja kolesterolilääkitys on yleensä tarpeen. Usein myös verenpaineen hoito lääkkeillä on aiheellista. Väestön ikääntyessä ja diabeteksen lisääntyessä on selvää, että myös kriittistä alaraajaiskemiaa sairastavien potilaiden osuus väestöstä kasvaa merkittävästi.

18.2.2. Valtimotaudin diagnostiikka

Kliininen kuva ja anamneesi ovat diagnostiikan kulmakiviä, ja ne tulee aina suhteuttaa mittauksissa ja kuvantamisissa tehtyihin löy-

Kuva 18.12. Valtimoperäisiä haavoja

© TIINA PUKKI

A. Iskeeminen haava akillesjänteen alueella

© TIINA PUKKI

B. Iskeeminen haava varvasamputaation jälkeen. Jänteet ovat kuivuneet.

döksiin. Valtimopuustossa saattaa olla useita totaalitukoksia ilman, että potilaalle kehittyy kriittistä alaraajaiskemiaa. Haavan paraneminen vaatii huomattavasti parempaa verenkiertoa kuin terveen ihon säilyminen ehjänä (luku 4.3.1.). Potilaat kuvaavatkin usein, että haava alkoi iskusta, hankaumasta, raapaisusta, vääränlaisesta kynsien leikkaamisesta tai muusta mekaanisesta tekijästä, jonka jälkeen haava ei alkanutkaan parantua vaan se alkoi syvetä.

Alaraajojen verenkierron mittaamiseen erikoistuneissa **valtimolaboratorioissa** on käytettävissä diagnostiikan kannalta oleellisia kajoamattomia mittauslaitteita. Kaikkiin mittausmenetelmiin liittyy merkittäviä epäluotettavuustekijöitä, minkä vuoksi mittausarvoihin tulee suhtautua kriittisesti. Mittaukset perustuvat pienten suonten tai kapillaarien paineen tai virtauksen mittaamiseen. Pienissä suonissa ei välttämättä ole esimerkiksi diabeteksen aiheuttamaa mediaskleroosia, minkä vuoksi näillä mittauksilla pyritään välttämään mediaskleroosin aiheuttamat virhetulkinnat.

Tavallisimmat alaraajan verenkierron mittaamisen menetelmät:

- pulssipalpaatio
- nilkka–olkavarsipainesuhteen mittaaminen (ABI)
- varvaspaineen mittaus
- ihon happiosapaineen mittaus ($TcpO_2$)
- verisuonipuuston kuvantaminen (angiografia):
  - magneettiangiografia
  - TT-angiografia
  - katetriangiografia (engl. Digital Subtraction Angiography, DSA)

Pulssipalpaatio voi joskus olla selkeä ja luotettava, mutta yleisesti ottaen kannattaa aina tarkistaa palpaatiolöydös kynädopplerlaitteella kuuntelemalla. Esimerkiksi pieni vapina jalkaterän jänteissä saattaa tuntua erehdyttävästi pulssilta. Dopplersignaalien kuuntelu ei kuitenkaan anna luotettavaa kuvaa jalan verenkierrosta, vaan sitä on varmennettava **nilkka–olkavarsipaineen mittauksella** (ABI-indeksi, engl. Ankle Brachial Index) (luku 18.3. ja kuva 18.16.). ABI-mittaus on potilaalle vaaraton ja edullinen tutkimus, ja sen suorittaminen ja tulkinta kuuluvat jokaisen alaraajahaavapotilaita hoitavan terveydenhuollon ammattilaisen perustaitoihin. Pienet arvot ovat melko luotettavia diagnostiikassa, mutta varsinkin diabeetikoilla yli 0,6:n arvoihin ei voida yksiselitteisesti luottaa. Tuore eurooppalainen suositus toteaa, että diabeetikoilla alle 0,6:n ABI-arvo on merkki huonontuneesta verenkierrosta, muita arvoja ei voida pitää diagnostisina.

Varvaspaine on Euroopassa eniten käytetty diagnostiikan apuväline, jolla pyritään varmistamaan diagnoosi ja ennustamaan haavan paranemispotentiaalia. Varvaspainetta voidaan mitata pulssipletysmografiaa (PPG) tai laserdoppleria apuna käyttäen. **Pulssipletysmografian** onnistuminen vaatii pulsoivaa virtausta arterioleissa tai kapillaareissa kun taas lasermittaukseen riittävät heijasteet etenevistä punasoluista. Mittaukset antavat jonkin verran toisistaan poikkeavia arvoja, mutta kumpaakaan niistä ei ole osoitettu toista luotettavammaksi. Painearvojen käyttöä diagnostiikassa kuvataan TASC II -konsensusdokumentissa. Diabeetikoilla verenkierto on riittävä haavan paranemiseen, jos varvaspaine on > 55 mmHg, ja riittämätön, jos se on < 30 mmHg. Potilailla, joilla ei ole diabetesta, voidaan soveltaa jonkin verran matalampia painerajoja.

- TASC II (Trans Atlantic Inter-Society Consensus for the management of peripheral arterial disease 2007) -dokumentin **määritelmä kriittisestä alaraajaiskemiasta:**
- Krooninen leposärky ja nilkkapaine < 50 mmHg tai varvaspaine < 30 mmHg
- Haavauma tai kuolio ja nilkkapaine < 70 mmHg tai varvaspaine < 50 mmHg

Ihon happiosapaineen mittaus ($TcpO_2$, engl. Transcutaneous Oxygen Pressure) on melko työläs ja aikaa vievä mittaus, ja sillä on omat virhelähteensä ja tulkintavaikeutensa (luvut 5.3.4. ja 10.2.1.). Etuna varvaspaineen mittaamiseen taas on se, että mittausantureita voidaan laittaa lähes mihin tahansa eikä esimerkiksi varvasamputaation jälkitila ole este mittaukselle. Lisäksi mittaus voidaan suorittaa läheltä haava-aluetta ja siten varmistaa juuri oleellisen alueen verenkierron riittävyys. Mittauslaitteet havainnoivat ihon läpi diffundoituvan hapen osapainetta. Antureita tulee asettaa useita, koska usein jalkaterässä on iskemialtaan erilaisia alueita (engl. islands of ischaemia). Mittauksen luotettavuutta pyritään lisäämään erilaisilla provokaatio-ohjelmilla, kuten alaraajan nostolla tai roikottamisella ja hengitysilmaan lisättävän hapen vaikutuksen mittaamisella. Haavan hyvää paranemispotentiaalia diabeetikolla ennustaa $tcpO_2 > 50$ mmHg ja huonoa $tcpO_2 < 30$ mmHg. Varjoainekuvausten perusteella selvitetään käytettävissä olevat hoitomahdollisuudet.

Magneettivarjoainekuvaus (kuva 18.13. A–B) antaa melko kajoamattomasti erinomaisen ja alaraajojen osalta tietokonetomografiaa (TT-angio) paremman kuvan alaraajojen valtimopuustosta. Magnettikuvauksella on kuitenkin taipumus liioitella ahtaumien astetta varsinkin, kun virtaus on hidasta.

© KIMMO LAPPALAINEN A–C

Kuva 18.13. A.–B. Magneettiangiografiakuvat, joissa vasemmalla nähdään polvitaivevaltimon tukos ja molemminpuolin muutoksia kaikissa kolmessa säärivaltimossa.

C. Varjoainekuvaus (DSA), jossa nähdään valtimotukos polvitaipeen alapuolisessa valtimossa (eri potilas kuin A-kuvassa).

TT-angiografioiden luotettavuutta häiritsevät alaraajan valtimokovettumataudissa erityisen runsaat seinämäkalkkeumat, mutta toisaalta esim. tahdistinpotilailla saattaa se olla joskus ensisijainen kuvantamisvaihtoehto.

Katetriangiografioita (engl. Digital Subtraction Angiography, DSA) (kuva 18.13. C) joudutaan edelleen tekemään täydentävänä tutkimuksena esimerkiksi vastaanottavan suonen etsimiseksi ohituskirurgian mahdollisuuksia arvioitaessa. Yleensä DSA -kuvausten yhteydessä kuitenkin tehdään jokin jo ennalta suunniteltu toimenpide, kuten pallolaajennus. Ihon perfuusiopaineen mittaus, fluoresenssikuvantaminen ja laserkamerakuvantaminen ovat vähemmän tutkittuja mittausmenetelmiä.

18.2.3. Valtimotaudin kajoavat hoitovaihtoehdot

Operatiivisessa hoidossa pyritään mahdollisimman hyvän, mielellään pulsoivan virtauksen palauttamiseen haavan alueelle, haavan paranemiseen ja amputaation välttämiseen. Säären kolme eri valtimoa tuovat verta kukin omalle angiosomialueelleen (**angiosomi** = päätevaltimon suonittama kudosalue). Nykyaikaisessa kriittisen iskemian hoidossa pyritään ensisijaisesti palauttamaan verenkierto oikean angiosomin alueelle. On kuitenkin epäselvää, kuinka merkityksellinen rooli tällä angiosomiajattelulla on ja missä määrin myös haavan ulkopuolisen angiosomin alueelle palautettu verenkierto edistää haavojen paranemista.

Endarterektomia ja ohituskirurgia

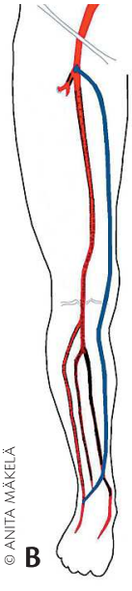
Nivusvaltimon tukokselle on tyypillisesti syytä tehdä valtimon sisäkalvon poisto (**endarterektomia**), mutta kriittisessä alaraajais-

Jos valtimosairauteen liittyvä haava ei osoita selviä parantumisen merkkejä kahdessa viikossa, potilas tulee ohjata verisuonikirurgin arvioitavaksi. Akuutti alaraajaiskemia ja siihen mahdollisesti liittyvä haava tai kuolio voivat olla päivystysluonteisen konsultaation aihe.

Kuva 18.14.

© MAURI LEPÄNTALO

A. Iskeeminen haava epäonnistuneen revision jälkeen. Revisio tehty ilman onnistunutta verenkierron palauttamista.



© ANITA MÄKELÄ

B

© MAURI LEPÄNTALO

C

B.–C. Kaavakuva potilaan omalla pintalaskimolla tehdystä ohitusleikkauksesta. Tällä potilaalla ohitteeseen yhdistettiin vielä lihaskielekesiirre (latissimus dorsi -lihas), jonka päälle on laitettu ihonsiirre.

kemiassa, johon liittyy haavauma tai kuolio, se harvoin yksin riittää. Pitkät ja monella tasolla olevat tukokset voidaan ohittaa laskimosiirtein tehdyllä ohitusleikkauksella. Ohitteen sisäänvirtaussuonena käytetään tyypillisesti nivus-, reisi- tai polvitaivevaltimoa. Ulosvirtaussuoni on tyypillisesti jokin kolmesta säären päärungosta (arteria tibialis anterior, arteria tibialis posterior tai arteria fibularis eli arteria peronealis), jalkapöydän valtimo (arteria dorsalis pedis) tai jalkapohjan valtimo (arteria plantaris). Kaikki tukosalueet pyritään ohittamaan kerralla ja yleensä ulosvirtaussuoneksi valitaan paras mahdollinen suoni, mutta kuitenkin niin, että haava-alueelle saataisiin mahdollisimman suora yhteys. Siirteenä käytetään proteesin sijaan omaa laskimoa etenkin haavapotilailla, sillä laskimon auki pysyminen on parempaa ja infektioriski pienempi. Paras siirre saadaan yleensä jalkavarren pitkästä pintalaskimosta (vena saphena magna, VSM) (kuva 18.3.), mutta jos se ei ole käytettävissä, voidaan siirteenä käyttää muita alaraajan laskimoita, yläraajan laskimoita tai ylä- ja alaraajalaskimoiden yhdistelmiä (**palagrafti**). Palagraftien aukipysyvyys vastaa yhtenäisiä grafteja, mutta niiden käyttäminen on työläämpää. Siirremateriaalin etsimisessä käytetään apuna leikkausta edeltävää laskimokartoitusta ultraäänellä. Jos omaa laskimoa ei ole käytettävissä, voidaan tarkan harkinnan jälkeen käyttää myös proteesia ohitemateriaalina.

Perkutaaninen transarterielli angioplastia (PTA)

Angiografian yhteydessä tehtävässä valtimoahtauman pallolaajennustoimenpiteessä (PTA) pyritään saamaan aikaan suora yhteys sydämen ja haava-alueen välillä. Yleensä tavoitteena on vähintään yhden säärivaltimon

© KIMMO LAPPALAINEN A–B

Kuva 18.15 A. ja **B.** Varjoainekuvauksen yhteydessä tehty pallolaajennus jalkapohjan valtimoon. Tavoitteena on saada yhtenäinen valtimopuusto haava-alueelle asti.

kautta tuleva yhteys jalkaterän valtimoihin. Riittävän alaraajan sisäänvirtauksen aikaansaamiseksi saatetaan samassa yhteydessä tehdä aortan alaosan tai iliakasuonten **pallolaajennuksia** tai **stenttauksia** (kuva 18.15.). Nykytekniikoin on mahdollista saada avatuksi pitkiäkin (esim. koko reisivaltimon mittaisia) tukoksia. Myös jalkaterän suonten tukoksia voidaan avata aina jalkapohjan valtimokaarta myöden. On kuitenkin vielä epäselvää, missä määrin nämä erittäin pitkät avaukset pysyvät auki ja estävät alaraajan amputaatioita, etenkin säären ja jalkaterän suonien osalta.

18.2.4. Hoitomuodon valinta ja hybriditoimenpiteet

Suonensisäisten hoitojen selkeä hyöty kirurgiaan nähden on pitkien leikkaushaavojen välttäminen ja toimenpiteen vähäinen rasittavuus potilaalle. Toisaalta **ohituskirur-**

gia tarjoaa mahdollisuuden suurempaan verenvirtauksen paranemiseen ja mahdollistaa joskus paremmin haavan parantumisen. Suonensisäisissä toimenpiteissä saatetaan lopputuloksena joutua jättämään osittain ahtautuneita suonia. Molemmilla tekniikoilla on sijansa potilaiden hoidossa eikä keskinäinen vertailu ehkä olekaan aiheellista. Tutkimuksissa ei ole kyetty osoittamaan toimenpiteiden keskinäistä paremmuutta vaan pikemminkin on tullut esille, että kun yhdistellään tekniikoita ja räätälöidään toimenpide potilaittain, päästään parhaaseen hoitotulokseen. Toimenpiteet voidaan tehdä vaiheittain tai yhtäaikaisesti. Tyypillisesti esimerkiksi tehdään **iliakasuonten suonensisäinen hoito** (PTA), jotta saadaan aikaiseksi hyvä sisäänvirtaus nivustasolta tai polvitaivevaltimosta lähtevään ohitteeseen, joka yhdistetään sääreen suoneen, jota voidaan puolestaan vielä parannella pallolaajennuksella. Kriittisen iskemian aiheuttava valtimokovettumatauti alaraajassa on yleensä usealla tasolla aortan ja varpaiden välillä, minkä vuoksi **eri tekniikoiden yhdistely** on osoittautunut hyväksi hoitovaihtoehdoksi.

Optimaalisen hoidon toteutuminen edellyttää hyvää yhteistyötä angioradiologien ja verisuonikirurgien välillä, verisuonikirurgien perehtymistä angioradiologian tekniikoihin ja mahdollisuuksiin sekä angioradiologien perehtymistä potilaiden kliiniseen taudinkuvaan ja hoitoon. Suonensisäisten toimenpiteiden tekeminen kuuluu nykyajan verisuonikirurgin perustaitoihin. Toimenpiteet saattavat olla joskus erittäin vaativia, minkä vuoksi niitä suorittavien toimenpidelääkäreiden tulee olla asiaan vihkiytyneitä riippumatta erikoisalasta.

Alaraajan amputaatio saattaa olla ensisijainen hoitokeino tilanteessa, jossa verenkierron palauttaminen ei ole mahdollista ja raajan tai potilaan tilanne on huono. Amputaation taso riippuu verenkierron tilasta sekä potilaan yleiskunnosta (luku 13.). Dementiaa pidetään verisuonikirurgian vasta-aiheena, mutta toisaalta vähemmän rasittava suonensisäinen toimenpide saattaa myös dementikolla olla hyvä vaihtoehto.

Kriittistä iskemiaa sairastavat kuntoutuvat muita amputaatiopotilaita harvemmin proteesilla käveleväksi. Iäkkäillä ihmisillä amputaatio johtaa herkästi pysyvään laitoshoitoon, minkä vuoksi verenkierron parantamisen mahdollisuudet tulee arvioida huolellisesti ennen amputaatiopäätöstä.

18.3. Verenkiertoperäisen alaraajahaavan konservatiivinen hoito

(Tiina Pukki)

Verenkiertoperäisen alaraajahaavan hoitoon kuuluu myös haavahistorian huolellinen selvittäminen (luku 5.1.1.). Hoitajien tekemiä tutkimuksia ja toimenpiteitä ovat verenpaineen ja verensokerin mittaaminen, painoindeksin laskeminen ja kivun mittaaminen (luku 8.2.). Molempien raajojen ihosta tarkistetaan eheys, turvotus, lämpö, karvoitus, väri, suonikohjut, hyperpigmentaatio, atrophie blanche -muutokset, ekseema ja ihonalaiskudoksen kovettumat. Lisäksi arvioidaan potilaan kokonaistilanne (luvut 5.1.2. ja 5.1.3.). Jalkaterien pulssit palpoidaan muistaen, ettei pulssipalpaatio ole aina luotettava (luku 5.2.2. ja 18.2.2.).

Toimipaikkakoulutettu hoitaja mittaa nilkka–olkavarsipainesuhteen (engl. Ankle Brachial Index, ABI). Mittaaminen vaatii harjaantumista, jotta tulos olisi luotettava (kuva 18.16.).

Nilkka–olkavarsipainesuhteen (ABI) mittaaminen

Esivalmistelut:
- Verenpaine tasataan antamalla potilaan levätä 10–20 minuuttia ennen mittausta.
- Kofeiinia tai nikotiinia ei tule nauttia vähintään kahteen tuntiin ennen mittausta.
- Mittaus tehdään selinmakuulla vaakatasossa.

Tarvikkeet:
- jatkuva-aaltoinen ultraäänilaite, jossa on 8 MHz:n kynäanturi
- ultraäänigeeli
- käsin pumpattava verenpainemansetti, jossa on yleensä 10–12 cm:n mansetti
- laskin tai ABI-taulukko
- kertakäyttöinen suojaliina tai muovi säären ympärille estämään mansetin kontaminoituminen, jos haava sijaitsee mittausalueella

Mittauksen suorittaminen:
- Tee mittaus rauhallisessa, lämpimässä huoneessa.
- Aseta verenpainemansetti olkavarteen.
- Etsi ranteesta (tai vaihtoehtoisesti kyynärtaipeesta) arteria ulnaris tai arteria radialis.
- Laita ultraäänigeeliä valtimokohdan päälle ja aseta kynäanturi valtimon ja geelin päälle noin 45–60 asteen kulmassa valtimovirtausta vastaan ja etsi vahvin virtausääni.
- Pumppaa verenpainemansettiin ilmaa 20–30 mmHg yli sen arvon, jossa virtausääni lakkaa kuulumasta kokonaan ultraäänilaitteesta.
- Päästä mansetista ilma hitaasti. Painearvo, jossa virtausääni alkaa taas kuulua, on olkavarren systolinen paine.
- Mittaa myös toisen olkavarren paine ja käytä laskennassa korkeampaa painearvoa.
- Mittaa molempien nilkkojen systolinen paine samalla tekniikalla kahden suonen kohdalta.
- Aseta mansetti noin 5 cm kehräsluutason yläpuolelle.
- Etsi kynäanturilla vuorotellen arteria dorsalis pedis jalkaterän päältä ja arteria tibialis posterior sisäkehräsluun takaa.
- Mittaa molemmista suonista systolinen paine parhaimman virtausäänen löydyttyä kuten olkavarresta. Jos suoni ei sulkeudu 250 mmHg:n paineella, mittausta ei voida tehdä.
- Tue kynäanturia pitelevä käsi potilaan jalkaterään, jottei anturi liikahda mansettia pumpattaessa tai potilaan heilauttaessa jalkaansa.

ABI-indeksin laskeminen:

$$\text{ABI} = \frac{\text{Korkeampi alaraajapaine (mmHg)}}{\text{Korkeampi yläraajapaine (mmHg)}}$$

- Kirjaa oikean jalan ABI ja vasemman jalan ABI, esimerkiksi 0,95/0,72.

ABI tulkinta:
- ABI > 1,2 epäile mediaskleroosia (DM)
- ABI 0,9–1,2 normaali
- ABI 0,6–0,9 alentunut, katkokävelytaso
- ABI < 0,6 kriittinen iskemia

Virhelähteet:
- mittaajan kokemattomuus
- ympäristön rauhattomuus, kiire
- runsas raajojen turvotus
- rytmihäiriöt, vasospasmi
- yläraajan ASO- muutokset, matala verenpaine
- potilaan kivuliaisuus ja liikkuminen mittauksen aikana

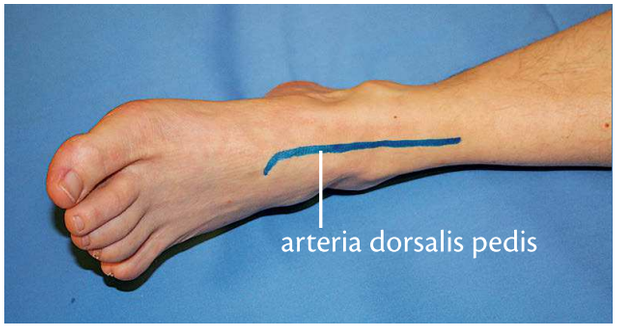
18.3.1. Laskimoperäisen säärihaavan konservatiivinen hoito

Laskimoperäisen säärihaavan hoidon tarkoituksena on poistaa ja ehkäistä raajan turvotus, saada haavaeritys hallintaan ja estää haavan infektoituminen. Näin saadaan parannetuksi potilaan elämänlaatua. Kun turvotus saadaan poistetuksi, kudosten verenkierto paranee, haavaeritys vähenee ja haavan paranemisedellytykset paranevat. Kivunhoito (luku 8.3.) sekä runsas haavaeritys aiheuttavat omat hoidolliset haasteensa (luku 14.2.6.).

Kuva 18.16. Nilkka–olkavarsipainesuhteen (ABI) mittaaminen

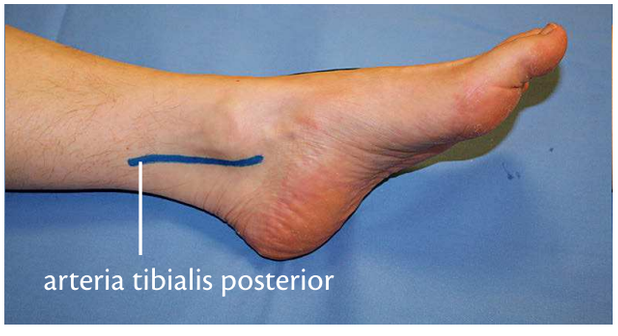
© TIINA PUKKI

A. Mittaustilanne



© TIINA PUKKI

B. ADP-pulssin tunnustelupaikka



© TIINA PUKKI

C. ATP-pulssin tunnustelupaikka

Kompressiohoito

Kompressiohoito on **laskimoperäisen säärihaavan** hoidon perusta (luku 18.1.8.) ja se toteutetaan tukisidoksen tai lääkinnällisen hoitosukan avulla. Joskus voidaan harkita koneellisia turvotuksen hoitoon tarkoitettuja apuvälineitä (luku 10.7.). Kompressiohoito puristaa raajaa ulkoa päin asteittaisesti alhaalta ylöspäin. **Asteittainen kompressio** tarkoittaa nilkassa korkeinta puristusta, joka vähenee polvea kohti. Jalan muoto määrittää paineen.

Kompressiohoidon tarkoituksena on tehostaa pohjelihaspumpun toimintaa ja parantaa laskimoveren virtausta sydäntä kohti. Laskimoiden vastapaineen noustessa ihonalaiskudoksissa veri ohjautuu paremmin syviin laskimoihin. Veren virtauksen kiihtyessä valkosolujen kasautuminen verisuonen endoteeliin vähenee ja laskimosuonen inflammaatio vähenee. Kompressio vähentää nesteen ja solujen vuotamista kudoksiin ja puristaa nestettä kudoksista takaisin laskimosuoniin ja imutiejärjestelmään vähentäen turvotusta ja haavaeritettä (luku 18.1.4.). Jos kompressiohoito lopetetaan, oireet yleensä palaavat.

Laplacen lain mukaan kompressiosidonnan aiheuttama paine riippuu sidoksen kireydestä, sidoskerroksien määrästä ja raajan ympärysmitasta. Paine lisääntyy sidoksen kireyden ja sidoskerrosten lisääntyessä mutta vähenee, kun raajan ympärysmitta kasvaa. Säännöllisen muotoisessa raajassa samalla kireydellä sidottaessa paine alenee nilkasta polvea kohti raajan ympärysmitan kasvaessa.

Kompressiohoidon tulee olla tehokas ja sidoksen täytyy olla kestävä ja pysyä paikallaan myös potilaan liikkuessa. Hoito ei saa olla niin kivuliasta tai epämukavaa, ettei potilas jaksa sitoutua hoitoon. Ennen kompressiohoidon aloittamista tulee arvioida ihon kunto ja raajan muoto ja olla selvillä turvotuksen ja haavan aiheuttajasta. **Merkittävä alaraajojen tukkiva valtimotauti (ASO) on este kompressiohoidolle** (luku 18.2.). Nopeat nesteen siirtymiset kehossa lisäävät sydämen työmäärää ja voivat johtaa sydämen vajaatoiminnan pahenemiseen. Sidoksen aiheuttama paine taas saattaa vahingoittaa haurasta ihoa luisten ulokkeiden kohdalla ja suojatunnon puuttuminen (neuropatia) lisää painevaurioiden riskiä.

Kompressiohoidon painesuositukset

- Jos ABI-arvo on yli 0,8 eikä potilaalla ole vaikeaa sydämen vajaatoimintaa, voidaan käyttää voimakasta kompressiota (paine 35–45 mmHg nilkan tasolla).
- Jos potilaalla on diabetes, reumasairaus, infektio tai hänen ABI-arvonsa on 0,6–0,8 tai hän on iäkäs, tulee käyttää kevyempää kompressiota (paine 15–25 mmHg) ja seurata potilasta ja raajaa tarkasti.

Painemittauksella voidaan kontrolloida tukisidoksen ja hoitosukan aiheuttamaa kompressiopainetta. Painemittaus on hyödyllinen sekä hoidon laadun arvioimisessa että sidonnan toteuttajien koulutuksessa. Ilmatäytteiset paineanturit asetetaan ennen sidoksen tai hoitosukan laittoa iholle nilkkaan sisäkehräsen yläpuolelle ja pohkeen paksuimpaan kohtaan ja yhdistetään muoviletkulla keskusyksikköön. Kompressiosidoksen asettamisen jälkeen mitataan saavutettu paine. Hoitomyöntyvyys on havaittu paremmaksi kohtalaisella kompressiolla verrattuna voimakkaaseen kompressioon. Potilaan tulee käyttää sen mukaista kompressioluokkaa, jonka hän sietää. Potilaan tuntemuksia ja raajan oireita seurataan tarkasti.

Kompressiosidosten ominaisuudet

Sidosmateriaalin joustavuus ja sidoskerrosten määrä vaikuttavat sidosten kykyyn hallita kohonnutta laskimopainetta ja turvotusta.

Runsaasti joustavat tukisidokset laajenevat ja supistuvat mukautuen jalan muotoon potilaan kävellessä. Paineen vaihtelu pohkeessa on suhteellisen vähäistä. Sidokset säilyttävät paineen pitkiä aikoja ja myös levossa. Ne pystyvät mukautumaan jonkin verran turvotuksen vähenemiseen. Liikuntakyvyttömille potilaille tai potilaille, joiden nilkkanivel on jäykistetty, suositellaan runsaasti joustavia tukisidoksia. Nämä tukisidokset poistetaan yöksi.

Vähän joustavat tukisidokset eivät pysty mukautumaan raajan mittojen muutokseen, minkä takia raajoja joudutaan hoidon alkuvaiheessa sitomaan uudelleen. Näitä tukisidoksia käytettäessä paine on pohjelihaksen työskennellessä korkea. Lepopaine on sen sijaan alhainen, eivätkä vähän joustavat sidokset sovi liikuntakyvyttömille potilaille. Vähän joustavat tukisidokset voivat olla turvallisempia, jos valtimoverenkierto on heikentynyt, eikä niitä tarvitse poistaa yöksi.

Monikerroksissa tukisidoksissa on 2–4 kerrosta. Ne sisältävät pehmustekerroksen, kreppisidoksia, itseensä tarttuvia kierresidoksia sekä vähän joustavia tai runsaasti joustavia päällimmäisiä sidoksia. Moniker-

rossidoksissa paine kumuloituu kerroksia lisätessä. Kaksikerroksisessa kompressiosidoksessa on sisempi vaahtosidoskerros ja ulompi vähän joustava tukisidos, joka on itseensä tarttuva. Monikerrossidokset ovat tutkimusten mukaan tehokkaampia kuin yksikerroksiset sidokset

Sidontatekniikat (Helvi Hietanen)

Sidontatekniikoita ovat **anatominen, spiraali-** ja **tähkämalli** (kuva 18.17.). Kaikissa sidontamalleissa nilkka sidotaan niin, että jalkaterä on neutraalissa 90 asteen kulmassa. Nivelten kohdalla sidonta ei saa estää liikettä, mutta sen pitää olla riittävän voimakas. Sidoksen tulee ulottua noin 2 cm polvitaipeen alapuolelle, niin että polvi on helppo taivuttaa. Yleensä polvitaipeen alle ulottuva kompressiosidonta riittää. Haavan alueelle saatetaan tarvita pehmeitä lisäsidoksia joko keventämään painetta ulkonevissa kohdissa (kehräsluut, metatarsaaliluiden päät, akillesjänteen seutu) tai tasaamaan painetta raajan kapeammissa kohdissa (nilkka).

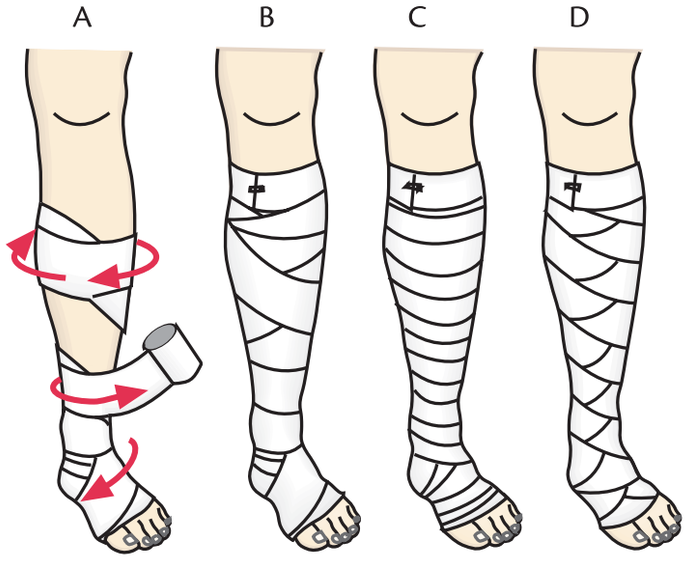
Anatominen sidonta tehdään vähintään kahdella vähän joustavalla tukisidoksella. Sidoksen kiertäminen aloitetaan ensimmäisellä tukisidosrullalla varpaiden tyvestä ja jatketaan mukaillen pohkeen muotoa anatomisesti alhaalta ylös ja taas alas ja uudelleen ylös. Toisella tukisidosrullalla aloitetaan sitominen nilkasta.

Tähkämallinen sidonta aloitetaan runsaasti joustavalla tukisidoksella varpaiden tyvestä peittäen koko kantapää. Suurin paine kohdistuu nilkkaan. Sidos kierretään vuoroin ylä- ja alaviistoon ulkoreunasta sisäänpäin.

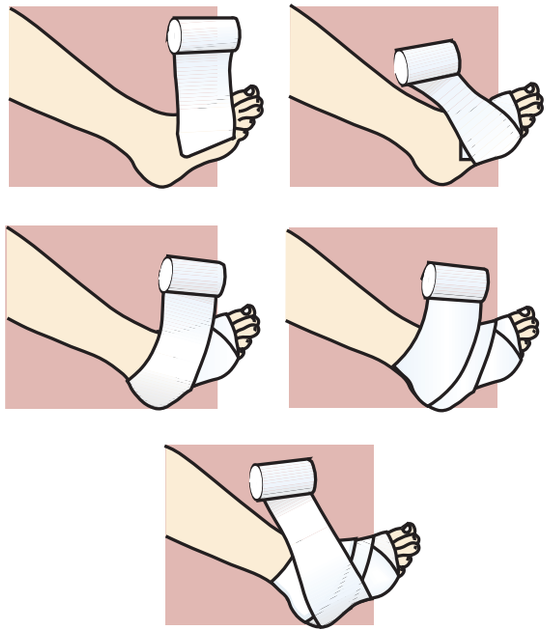
Spiraalimallinen sidonta aloitetaan runsaasti joustavalla tukisidoksella varpaiden tyvestä. Sidos kierretään etenemällä systemaattisesti säärtä kohden. Sidos peittää aina puolet tai kolmasosan edellisestä kierroksesta. Kerrostiheydellä säädellään painetta.

Joissain kompressiosidoksissa on kudottuna **sitojaa ohjaavat kuviot**, joiden muo-

Kuva 18.17. Piirrosmallit kompressiositeen sitomistavoista



A. ja B. Anatominen sidonta
C. Spiraalimallinen sidonta
D. Tähkämallinen sidonta



Kuva 18.18. Kantapään sitominen. Kaikki tukisidokset sidotaan aloittamalla varpaiden tyvestä ja jatketaan niin, että kantapää peittyy. Nilkka on sidottaessa neutraalissa 90 asteen kulmassa.

dosta näkee, kun sidos venytetään oikeaan paineeseen. Valmistajakohtaisia sidonta- ja käyttöohjeita tulee noudattaa. Sidoksen valuminen on yleinen ongelma. Itseensä tarttuvista sidoksista on apua paikaltaan valumisen estämiseen.

Lääkinnälliset hoitosukat

Sidoksista siirrytään hoitosukkien käyttöön, kun turvotus on laskenut ja haavaeritteen määrä vähentynyt. Tällöin pärjätään ohuemmilla haavasidoksilla ja sukat on helpompi pukea ja pitää puhtaana. Paksuja haavasidoksia hoitosukan alla ei suositella, koska ne saattavat aiheuttaa ylipainetta sidoksen kohdalle.

Hoitosukat valitaan raajan ympärys- ja pituusmittojen mukaan. Mitat tulee ottaa vakiokohdista aamulla, kun raaja on hoikimmillaan. Lääkäri määrittää halutun **puristusluokan** (taulukko 18.4.) ja sen, tarvitaanko pohje- vai reisipituinen sukka. Sukkia on erimallisia ja erivärisiä: umpi- ja avokärkisiä, pohje- ja reisipituisia ja sukkahousuja, jopa juhlakäyttöön suunniteltuja. Sukkia on myös lateksittomia. Jos mittoihin sopivia valmiita hoitosukkia ei ole saatavana, tilataan mittatilaussukat. Hoitosukkien ohjeenmukainen huolto pidentää niiden käyttöikää. Hoitosukat tulee uusia vähintään puolen vuoden välein materiaalin väsymisen takia. Tällöin on myös otettava uudet mitat raajasta. Sukkien pukemiseen ja riisumiseen on tarjolla erilaisia apuvälineitä (kuva 18.19.).

Antiemboliasukkia ja niin sanottuja **lentosukkia** ei tule sekoittaa lääkinnällisiin hoitosukkiin. Joskus nämä voivat olla vaihtoehto, jos potilas ei yrityksistä huolimatta siedä minkään paineluokan mukaista hoitosukkaa. Ajatuksena on tällöin, että pienikin paine on hyödyllisempää kuin ei painetta lainkaan. Antiemboliasukkien asteittaisen puristusprofiilin on todettu lisäävän veren virtausnopeutta ja voivan vähentää laskimon venyttymistä. **Antiemboliasukkia** käytetään yleensä leikkauspotilailla ja niiden tarkoituksena on ehkäistä syvän laskimoveritulpan muodostumista. Sukat puetaan leikkausaamuna ja niiden pitämistä jatketaan vuodelevon ajan. **Lentosukkien t**arkoituksena on ehkäistä laskimotukoksia ja turvotusta erityisesti pitkien lentomatkojen aikana terveillä henkilöillä, joilla ei ole erityistä riskiä saada verisuonitukosta. Jos verisuonitukoksen riski on todettu, tulee käyttää lääkinnällistä hoitosukkaa.

Kuva 18.19. Hoitosukan pukemisen apuvälineitä

© TERTTU LILJA

A. Hoitosukan erilaisia pukemisen apuvälineitä ja tarvikkeita

© TERTTU LILJA

B. Umpikärkisen hoitosukan pukeminen apuliukurilla. Tahmamaton vastuksella jalka pysyy paikoillaan ja hoitosukka on helppo liuúttaa jalkaterän yli.

Taulukko 18.4. Lääkinnällisten hoitosukkien käyttöaiheet ja paineluokitus (Alaraajojen laskimoiden vajaatoiminta: Käypä hoito -suositus, 2010)

Puristus-luokka	Käyttöaihe	Paine (*CEN) (mmHg)
I	Syvän laskimoveritulpan ehkäisy Laskimoiden vajaatoiminta	15–23
II	Laskimoperäinen turvotus ja säärihaavat Imutieperäinen turvotus	24–34
III	Vaikea laskimoperäinen turvotus ja säärihaavat Vaikeampi imutieperäinen turvotus	35–49
IV	Vaikea imutieperäinen turvotus	yli 50
*CEN = Comité Européen de Normalisation		

Laskimoperäisen säärihaavan paikallishoito (Tiina Pukki)

Laskimoperäiselle säärihaavalle on tyypillistä granuloivassa haavapohjassa oleva pinnallinen fibriinikate ja turvotukseen liittyen runsas haavaeritys. Haavassa on harvoin nekroottista kudosta (kuvat 5.8. ja 18.9.). Jos nekroosia todetaan, se voi johtua infektiosta, verenkiertoongelmista tai haavan kuivumisesta. Haavan paikallishoidon ohessa tulee aina toteuttaa asianmukainen kompressiohoito.

Haava pestään ja puhdistetaan mekaanisesti siinä olevan kudoksen mukaisesti (luku 14.1.2.). Usein kevyt mekaaninen puhdistus riittää fibriinikatteen poistamiseksi. Biologista puhdistusta kärpäsen toukilla ei voi toteuttaa yhdessä kompressiohoidon kanssa (luku 14.1.5.). Sitkeän katteen poistamista voi edistää entsymaattisten valmisteiden avulla. Autolyyttinen puhdistus sidosten avulla on hidasta eikä toimi kompression alla tehokkaasti (luku 6.3.2.).

Haavaa ympäröivän ihon hoito ja suojaaminen haavaeritteeltä on tärkeää (luku 14.1.3.). Eri haavasidosten keskinäisestä paremmuudesta ei ole selvää näyttöä. Ibuprofeenia sisältävästä vaahtosidoksesta voi olla apua kivuliaissa haavoissa (luvut 8.3. ja 11.1.).

Sinkkioksidia, parafiinia ja valkovaseliinia sisältävillä voidesukilla on saatu hyviä tuloksia laskimoperäisten säärihaavojen hoidossa. Voidesukkaa ei kuitenkaan tule käyttää, jos haavaa ympäröivä iho on maseroitunut tai rikki.

Liimakiinnitteisiä sidoksia tulisi välttää kontaktiallergian ja ihorikkojen mahdollisuuden takia. **Infektoitunut säärihaava** hoidetaan infektiohaavan periaatteiden mukaisesti (luvut 6.3.3. ja 14.2.5.).

Laskimohaavan ehkäisy

Primaarin säärihaavan syntyminen tai parantuneen haavan uusiutuminen tulisi ehkäistä erityisesti turvotuksen hoidolla. Heikentynyttä pohjelihaspumppua tulee vahvistaa säännöllisellä liikunnalla ja nilkkanivelen liikkuvuutta parantavilla harjoituksilla. Alaraajan kohottaminen sydämen tason yläpuolelle vähentää laskimopainetta ja raajan turvotusta. Kohoasentoa tulee käyttää useita kertoja päivässä. Kohoasento voidaan toteuttaa asettamalla korotuspalat vuoteen jalkapäädyn alle tai käyttämällä kiilamaisia tyynyjä jalkojen alla. Raajoihin kohdistuvia traumoja on vältettävä. Sukkien ja kenkien valinnassa tulee huomioida, etteivät ne kiristä tai hankaa. Jotkin kompressiosidokset aiheuttavat paksuutensa takia lisävaatimuksia jalkinevalinnassa.

Perushygieniasta on huolehdittava sieni-

ja bakteeri-infektioiden vaaran vähentämiseksi. Säären iho rasvataan ihotyypin mukaisella perusvoiteella. Ekseemainen iho hoidetaan tarvittaessa miedolla tai keskivahvalla kortisonivoiteella ihotautilääkärin ohjeen mukaan. Vetistävää ihoa voi kuivattaa kuuriluonteisesti kaliumpermanganaattikylvetyksellä (luku 14.1.2.).

Laskimoperäisen **säärihaavan uusiutumisen ehkäisyssä** on tärkeää, että lääkinnällisiä hoitosukkia käytetään jatkuvasti (luku 18.1.8.). Jos potilaan on apuvälineiden avullakin vaikea pukea hänelle määrättyä kompressioluokan sukkaa, voidaan käyttää alhaisempaa kompressioluokkaa tai kahta alhaisemman kompressioluokan sukkaa päällekkäin. Vaihtoehtona on tukisidosten käyttö. Hoitomyöntyvyyteen vaikuttavat fyysiset, esteettiset ja kosmeettiset tekijät, potilaan saama ohjaus laskimoperäisistä säärihaavoista, hoidon hinta ja myös hoitohenkilökunnan kompressiohoitoon liittyvät asenteet.

18.3.2. Valtimoperäisen haavan konservatiivinen hoito

Valtimoperäinen haava on kuiva ja katteinen tai nekroottinen ja usein kivulias. Hoidossa haavan puhdistuksen merkitys nekroottisesta kudoksesta korostuu (luvut 6.3.1., 8.3.4., 10.3.4., 12.1., 14.1.5. ja 14.2.4.).

Valtimoperäisen haavan paikallishoito

Valtimoperäinen haava ei saa olla liian kuiva eikä liian kostea, mutta infektoitumattoman kuivan (kakkumaisen) nekroottisen haavan hoitotuotteeksi suositellaan kuivaa puhdasta sidosta. Okklusiivisia sidoksia ei tule käyttää (luku 11.2.6.).

Sidoksiksi suositellaan haavaan tarttumattomia sidoksia ja aineita (lääkehunaja, pihkasalva

© PIRKKA VIKATMAA

Kuva 18.20. Iskeeminen raaja punastuu, kun jalka on alaspäin.

ja kadeksomeerijodivalmisteet (luku 11.2.), jotka tukevat haavan puhdistumista nekroottisesta kudoksesta. Liimakiinnitteiset sidokset johtavat usein vaurioihin hauraassa ihossa.

Valtimoperäinen haava infektoituu herkästi, koska verenkierto ei riitä valkosolupohjaisen infektiopuolustuksen tehokkaaseen toimintaan.

Jos iskeemisen haavan alueelle ei ole palautettavissa paranemiseen riittävää verenkiertoa, on yritettävä muuttaa kostea nekroottinen haava kuivaksi nekroosiksi sopivilla haavatuotteilla ja infektion hoidolla. Oireen mukaisella paikallishoidolla pyritään estämään haavan paheneminen.

Iskeemisen haavan kuivaa mustaa nekroosia ei pidä poistaa ennen verisuonikirurgista tutkimusta tai toimenpidettä. Jos verenkierto ei ole riittävä haavan paranemiseen, kuiva nekroottinen kudos toimii kehon omana biologisena sidoksena. Jos kuolleen kudoksen alta erittyy märkää ja haava on kliinisesti infektoitunut, kuollut kudos poistetaan kiireellisesti.

Paineen ja hankauksen vähentäminen haavalta ja sen ympäristöstä on oleellista valtimoperäisen haavan hoidossa. Paineen jakaminen on suunniteltava huolellisesti, ettei liiallista painetta kohdistu uuteen kohtaan raajaa. On myös varmistettava, ettei painetta jakava tuote haittaa raajan verenkiertoa.

Leikkaushaavaongelmat valtimotoimenpiteen jälkeen

Valtimoperäistä haavaa sairastavalla saattaa olla useita haavan paranemista haittaavia tekijöitä (luku 4.3.). Verisuonikirurgisten leikkausten jälkeen haavojen hoitoon on paneuduttava erityisen aktiivisesti, jotta ei päädytä uuteen krooniseen haavaan. Leikkaushaavat ovat pitkiä, ja niitä voi olla useita. Toimenpiteen jälkeen haava peitetään steriilisti joustavalla leikkaushaavasidoksella. Raajan verenkiertoa, väriä, lämpöä ja turvotusta sekä sidoksen toimivuutta tarkkaillaan päivittäin. Haavasidos avataan ja haavat tarkistetaan 2–3 vrk kuluttua ja sidos vaihdetaan aina, kun se on läpikastunut (luku 14.3.).

> Leikatun raajan kohoasento vähentää kudosturvotusta mutta myös heikentää raajan ääreisosan valtimoverenkiertoa. Kohoasennon edut ja haitat onkin aina arvioitava yksilöllisesti. Kompressiosidontaa ja jaksottaista pneumaattista kompressiohoitoa käytetään turvotuksen hoitoon erityistapauksissa, muttei koskaan ilman verisuonikirurgin määräystä.

Kiristävät ompeleet tai hakaset poistetaan, jos haavan reunan vitaliteetti on uhattuna. Rakkulat ja ihorikot leikkaushaavan ympärillä lisäävät haavainfektion riskiä ja aiheuttavat kipua potilaalle. Rakkuloiden ja ihorikkojen

© TIINA PUKKI

Kuva 18.21. Nilkan leikkaushaavan reunanekroosi

syntymisen riskiä suurentavat hauras iho, kudosturvotus ja käytetyn haavasidoksen ominaisuudet (luku 11.1.4.). Jos raajaan on jouduttu tekemään faskiotomia lihasaitio-oireyhtymän hoitamiseksi tai ehkäisemiseksi, haavan ja lihasten vitaliteettia tarkkaillaan päivittäin (luvut 14.2.8. ja kuva 14.12.).

Leikkaushaavan **reunanekroosia** esiintyy erityisesti reumapotilailla, dialyysipotilailla, tupakoivilla ja yleistilaltaan heikoilla potilailla (kuva 18.21.). Pienet reunanekroosialueet paranevat ajan myötä itsekseen. Paikallishoidon tarkoituksena on suojata alue mekaaniselta rasitukselta ja estää infektiot. Nekroosin annetaan kuivua ja rajautua. Kuivuneen nekroosin päällä ei tarvita välttämättä sidosta, jos alue ei hankaudu tai vaadi kosmeettista suojaa. Kuivaa sideharsotaitosta tai kiinnittyvää leikkaushaavasidosta voidaan käyttää, kunhan huolehditaan, ettei alueelle tule liimakiinnitteistä sidosta irrotettaessa lisävauriota. Infektoitunut nekroottinen kudos poistetaan mekaanisesti tai kirurgisesti. Jos nekroosialueen alla kulkee verisuonisiirre, nekroosin poistaminen tulee aina jättää kirurgin vastuulle.

Lihavilla potilailla **nivusalueen haavojen infektiot** ovat yleisiä. Haavat hautuvat ja kolonisoituvat urogenitaalialueen ja suolisto-

peräisillä bakteereilla. Nivusten leikkaushaavoissa ongelmaksi saattaa muodostua myös imunesteen kertyminen (**serooma**). Oireita ovat pitkään jatkuva runsas hajuton, kirkas eritys, haavaympäristön turvotus ja punoitus ja joskus raajan turpoaminen. Imunestettä saattaa erittyä päivittäin paljon, mikä vaikeuttaa haavan paikallishoitoa (luvut 18.4.3. ja 15.6.6.). Nivushaavan serooma suurentaa myös haavainfektion riskiä (luku 4.3.2.).

18.3.3. Verenkiertoperäisen alaraajahaavapotilaan jatkohoito

Tietoa ja neuvontaa verenkiertohäiriöiden syistä ja hoidosta sekä psykososiaalista tukea kroonisen sairauden kanssa elämiseen on annettava, jotta potilaan sitoutuminen hoitoon on mahdollista. Asiallinen tieto haavan taustalla olevien tekijöiden, kuten lihavuuden, tupakoinnin ja huonon sokeritasapainon vaikutuksesta, saattaa osaltaan motivoida potilasta elämäntapamuutoksiin, jotka hillitsevät verisuonisairauden etenemistä.

Haavassa tapahtuviin muutoksiin tulee reagoida nopeasti. Jos huononemista on havaittavissa, tulee konsultoida asiantuntijoita. Laskimoperäistä säärihaavaa potevalle voi ajan myötä kehittyä valtimoverenkiertohäiriö ja valtimoperäistä haavaa potevalle uusia verisuonitukoksia. Myös ”terve” raaja tulee huomioida ja tarkastaa säännöllisesti.

18.4. Krooninen lymfaattinen turvotus

(Anne Saarikko ja Tiina Pukki)

Imusuoniperäisellä eli **lymfaattisella turvotuksella** tarkoitetaan imunesteen kiertohäiriöiden aiheuttamaa kroonista turvotusta, joka johtuu nesteen kertymisestä kudoksiin. Se voi esiintyä missä kehonosassa tahansa, mutta käytännön kliiniset ongelmat liittyvät ylä- tai alarajojen lymfaattiseen turvotukseen.

18.4.1. Lymfaattisen turvotuksen patofysiologia

Imuneste (**lymfa**) on valkuaispitoista kudosnestettä, jota suodattuu verisuonista eri kudoksiimme. Normaalisti neste kulkeutuu **imusuonia** pitkin **imusolmukkeisiin**, jotka toimivat eräänlaisina elimistön immuunipuolustuksen vartioasemina. Imusolmukeketjun kautta ylimääräinen kudosneste päätyy lopulta laskimokiertoon.

Imunesteen kierto voi häiriintyä monista syistä. Imuteiden vajaatoiminnasta johtuva krooninen turvotus on yleinen ongelma leikkausten, sädehoidon, vammojen ja infektioiden jälkeen muun muassa syöpäpotilailla. Ylipaino on uusi, mutta nopeasti yleistyvä lymfaattisen turvotuksen osatekijä. Runsaat vatsanpeitteet estävät alaraajojen normaalia nestekiertoa ja ylipaino altistaa potilaita pehmytkudosten infektioille, mikä voi edelleen vaurioittaa imusuoniston toimintaa. Imusuoniston rajoittuneen kuljetuskyvyn syy voi olla myös synnynnäisesti sairas imusuonisto (primaari lymfaattinen turvotus). Pitkälle edenneen laskimoiden kroonisen vajaatoiminnan yhteydessä esiintyvä turvotus voi johtaa ylikierroksilla toimivan imusuoniston pettämiseen ja lymfaattisen turvotuksen kehittymiseen.

Imusuoniston toiminnanvajaus ja siihen liittyvät ihovauriot altistavat potilaan ruusuinfektioille, jotka edelleen tuhoavat imusuonia ja pahentavat turvotusta entisestään (luku 17.4.1.). Jos turvotus saadaan vähenemään, ihon kuntokin paranee.

Krooninen lymfaattinen turvotus aiheuttaa ihoon rakenteellisia muutoksia:

- hyperkeratoosia (suomumaista ihon paksuuntumista)
- papillomatoosia (syylämäisiä kovettumamuutoksia)
- lymfangiektasiaa (imusuonilaajentumia, liittyvät usein edellisiin muutoksiin)
- pinnallisia haavoja
- lymfanesteen tihkumista ihon läpi

Turvotusoireet rajoittavat potilaiden elämänlaatua sekä usein myös työ- ja toimintakykyä. Lymfaattinen turvotus kehittyy asteittain oireettomasta vaiheesta palautumattomaksi. Aluksi turvotus on sormella pois painettavissa (ihoon jää painamisesta kuoppa), mutta vähitellen se korvautuu rasvalla ja sidekudoksella.

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 18.22. Vasemman alaraajan krooninen lymfaattinen turvotus, jossa iho on vielä säilynyt hyväkuntoisena. Taustalla on lapsuudessa leikattu ja sädehoidettu vasemman munuaisen kasvain.

18.4.2. Lymfaattisen turvotuksen diagnostiikka ja luokittelu

Lymfaattisen turvotuksen diagnoosi on ensisijaisesti kliininen. Erotusdiagnostisesti on tärkeää käydä läpi muut turvotuksen syyt kuten laskimovajaatoiminta, tuumorit, verisuoniepämuodostumat ja sydämen vajaatoiminta. Osalla potilaista turvotus johtuu useasta eri syystä, kuten laskimoiden ja imusuoniston vajaatoiminnan yhdistelmästä.

Potilaiden seurannassa dokumentoidaan raajojen ympärysmitan ja ihon laadun muutokset. **Ihon painamistestillä** erotellaan ns. pitting ja non-pitting turvotus (Jääkö painamisesta kuoppa vai ei?). Alku- ja pahenevan vaiheen lymfaattisessa turvotuksessa kudoksiin on kertynyt ensisijaisesti ylimääräistä nestettä ja potilaalla todetaan **pitting-turvotus** (kuva 18.22.).

Pitkälle edenneessä turvotuksessa kudoksiin kertyy myös rasvaa ja fibroosia ja potilaalla voidaan todeta **non-pitting-turvotus,** jos kompressiohoito on ollut riittävä (ylimääräinen uusi kertyvä neste on saatu pois). Sidekudos voi muodostaa syylämäisiä möykkyjä, jota sanotaan **pakydermaksi** (pachyderma). Imuneste voi kerääntyä ihon alle rakkuloiksi ja rakkuloiden puhjetessa paikalle voi kehittyä nestettä tihkuva haavapinta. Hoitamaton imuteiden vajaatoiminta

voi johtaa massiiviseen raajaturvotukseen eli elefanttitautiin (kuva 18.23.).

Imunesteperäisen turvotuksen diagnoosi kannattaa usein varmentaa raajojen imuteiden **lymfoskintigrafian** avulla. Vertailun vuoksi kuvaus kannattaa tehdä myös terveeseen ylä- tai alaraajaan. Kuvauksessa käytetään samantyyppistä isotooppimerkkiainetta kuin vartijaimusolmuketutkimuksissa, mutta merkkiaine annetaan ruiskeena varpaiden tai sormien väliin. Dynaamisena tutkimuksena lymfoskintigrafia antaa tietoa myös imuteiden virtausnopeudesta ja toiminnasta. Imuteiden anatomiaa voidaan tarvittaessa tutkia myös **MRI-kuvauksella**, jossa merkkiaineena voidaan käyttää muun muassa ihon alle ruiskutettavaa gadoliniumia (luku 18.1.7.). Kyseessä on kuitenkin uusi ja kallis tutkimus. Leikkausten yhteydessä imuteiden kuvantamiseen voidaan käyttää tiettyjä pehmytkudoksiin ruiskutettavia isomolekyylisiä merkkiaineita.

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 18.23. Vaikea lymfaattinen turvotus ja siihen liittyvät säärien ihon haavaongelmat sairaalloisesti lihavalla naisella.

18.4.3. Lymfaattisen turvotuksen konservatiivinen hoito

Lymfaattisen turvotuksen hoidon ensisijaisena tarkoituksena on poistaa turvotus ja ohjata potilasta omatoimiseen hoitoon, niin että hänen elämänlaatunsa paranee eikä hänen ihonsa haavaudu. Lymfaattisen turvotuksen konservatiivinen hoito käsittää ihonhoidon, manuaalisen tai koneellisen lymfaterapian ja kompressiohoidon sekä liikunta- ja asentohoidon.

Ensivaiheen lymfaattisen turvotuksen poistoon liittyy aina lymfaterapian lisäksi kompressiohoito sekä liike- ja asentohoito. Toisen vaiheen hoidon tarkoituksena on pitää turvotus poissa painevaatteilla, hoitosukilla ja liikunnalla.

Jos lymfaattiseen turvotukseen liittyy toistuvia ruusuinfektioita, harkitaan pysyvän ehkäisevän antibioottihoidon aloittamista. Tämä toteutetaan tavallisimmin kuukausittain annettavana lihaksensisäisenä penisilliini-injektiona (luku 9.3.4.).

Lymfaterapia

Manuaalisen lymfaterapian tarkoitus on saada ylimääräinen soluvälineste lymfasuoniin ja kerääjäteiden kautta systeemiseen laskimokiertoon. Siinä painellaan ihoa kevyesti lymfasuoniston anatomian ja fysiologian mukaisesti. Liikehoito ja ohjattu liikunta tähtäävät lihaspumpun vaikutuksen lisäämiseen lymfateihin.

Lymfaterapian määrää aina lääkäri ja hoidon toteuttaa ja vaikuttavuutta seuraa siihen koulutettu ammattihenkilö. Kompressiosidonnan voi toteuttaa potilasta hoitava tai potilas itse. Osa lääkärin määräämistä turvotuksen hoidoista kuuluu Kela-korvausten piiriin.

Lymfaterapian ensisijaiset käyttöaiheet:

- primaari lymfödeema (imusuoniston synnynnäinen kehityshäiriö)
- sekundaari lymfödeema (esim. rinta-syöpäleikkauksen tai sädehoidon jälkeen)
- vamman tai leikkauksen jälkeinen turvotus
- krooninen laskimovajaatoiminta (flebolymfostaattinen ödeema)
- tulehduksellisten reumasairauksien ja fibromyalgian oireiden helpottaminen (vain manuaalinen lymfaterapia)

Lymfaterapian vasta-aiheet:

- bakteeri- ja virusperäiset tulehdukset
- vaikean sydämenvajaatoiminnan seurauksena syntynyt yleinen turvotus
- poistetut imusolmukkeet (ei suositella painepuristushoitoa Ventipress-laitteella)

Kompressiohoito

Lymfaattisen turvotuksen kompressiohoidon vaikutusmekanismeja ei ole tutkittu kovin paljon. Laskimovajaatoiminnan kompressiohoidosta saatua tietoa käytetään hyväksi. Vaikutusmekanismi perustunee kapillaarien läpäisevyyden vähenemiseen, nesteen siirtymiseen muualle kehoon, lymfanesteen lisääntyvään takaisin imeytymiseen (reabsorptio) ja lymfakierron tehostumiseen ja ihonalaiskudoksen verenkierron parantumiseen. Laskimopumpun ja laskimopaluun tehostuminen vähentää laskimosairauteen liittyvää lymfaattista turvotusta.

Ennen kompressiohoidon aloittamista arvioidaan potilaan tilanne ja taustasairaudet, kuten laskimoperäisen haavan hoidossa (luku 18.1.). Raaja mitataan ja iho tarkistetaan. Ihopoimut ja taipeet tutkitaan, puhdistetaan ja kuivataan pesun jälkeen huolellisesti. Iho pidetään rasvauksella notkeana ja ehjänä ja suojataan kosteudelta. Haavat ja ihorikot hoidetaan normaalien haavanhoidon periaatteiden mukaan.

Kompressiohoito toteutetaan yksi- tai monikerroksisella vähän joustavalla tukisidoksella sitomalla raaja koko turvotusalueen yli. Polven alle ulottuva sidonta ei riitä alaraajassa. Iho suojataan ensin putkisidoksella. Sidos poistaa hien ja ylimääräisen kosteuden iholta. Pehmustekerrosta tarvitaan suojaamaan ihoa ja kudoksia painevaurioilta ja hankaukselta ja muotoilemaan raaja niin, että kompressio jakautuu tasaisesti. Pehmuste voi olla kipsinalus- tai dacronvanua tai polyuretaanivaahtolevyä. Luu-ulokkeiden tai jänteiden suojaksi voidaan tarvita lisäpehmustetta. Sidontatekniikassa voidaan yhdistää spiraali- ja tähkäsidontaa, jolloin paine jakaantuu tasaisemmin eikä pehmytkudoksiin tule haitallista venytystä (luku 18.3.1.). Kompressiosidonta aloitetaan raajoissa sormista tai varpaista: tukisidosta (4–5 cm:n levyistä tarvittaessa taitettuna 2–2,5 cm:n levyiseksi) sidotaan useita kerroksia sormen tai varpaan pituudelta raajan kärjestä ylöspäin.

Riittävä kompressiohoito on kaiken hoidon kulmakivi. Jos kyseessä on etenevä turvotusoireisto, potilas täytyy pystyä motivoimaan riittävän kompression toteutukseen.

Kompressiohoidon onnistumisen pystyy karkeasti seulomaan painamistestillä: Turvonnutta raajaa painetaan sormella kovaa 30 sekunnin ajan. Jos alueelle jää selvä kuoppa, kompressio ei ole riittävä (luku 18.4.2.).

Alaraajan lymfaattisessa turvotuksessa potilas tarvitsee ainakin säären alueelle usein hyvin voimakkaan kompression, ja sen toteutus on hankalaa erityisesti vanhuksilla. Joskus raajaan voidaan laittaa alle kokopitkä puristussukka ja sen päälle säären alueelle vielä toinen puristussukka tai kompressiosidonta.

Jaksottaisessa pneumaattisessa painepuristushoidossa (Ventipress™-laitteella) kohdistetaan raajoihin ulkoinen painepulssi siten, että paineaalto alkaa sykkeellisesti raajan kärkiosasta ja liikkuu vaimentuen raajan tyviosaan päin (luku 10.7.1.). Turvotuksen siirtymistä raajan proksimaaliosaan tai genitaalialueelle ja fibroskleroottisen kudoskovettuman kehittymistä raajan juureen on vältettävä. Hoitojaksojen välillä käytetään kompressiosidontaa.

Kun päästään ylläpitohoitoon, voidaan siirtyä kompressiosidonnasta yksilöllisten mittojen mukaan valmistettujen painevaatteiden ja hoitosukkien käyttöön. Tilannetta on kuitenkin seurattava. Jos turvotus palaa ja tilanne pahenee tai painevaatteiden ja hoitosukkien käyttö ei onnistu, palataan sidontahoitoon. Raajoihin kehittyvä pysyvä turvotus vaatii loppuiän kestävää hoitoa. Hoitosukat ja hihat kuluvat ja löystyvät nopeasti, joten potilaat tarvitsevat usein ainakin 4–6 uutta vaatetta vuosittain.

18.4.4. Lymfaattisen turvotuksen kirurginen hoito

Kudoksien poistoleikkauksia voidaan käyttää pitkälle edenneessä lymfaattisessa turvotuksessa. Ylimääräistä rasvakudosta voidaan poistaa melko tehokkaasti **rasvaimulla**, joka on potilaan kannalta melko vähän rasittava toimenpide. Jälkihoidoksi vaaditaan potilaan elinikäistä sitoutumista kompressiohoitoon, jottei saavutettua leikkaustulosta menetetä. Hankalissa tapauksissa voidaan raajan ympärysmittaa pienentää poistamalla **kirurgisella eksisiolla** ylimääräisen turvonneen ja fibroottisen rasvakudoksen lisäksi laajasti myös vaurioitunutta ihoa. Ennen tällaista leikkausta tarvitaan tehokas turvotuksen hoito, jotta leikkaushaavat saadaan turvallisesti kiinni. Äärimmäinen toimenpide on kaiken rasvakudoksen ja ihon kuoriminen pois rajan ympäriltä lihaskalvon tasossa ja peitto ihonsiirteellä (**integumentektomia**).

Imuteiden korjaavaa leikkausta voidaan harkita varhaisvaiheen lymfaattisessa turvotuksessa. Imuteiden laskimo-ohituksia on tehty vuosikymmenien ajan, mutta leikkausten pitkäaikaishyöty on ollut kiistanalaista. Mikrokirurginen tekniikka on toki viime vuosina kehittynyt, mutta toistaiseksi toimenpiteen pitkäaikaistuloksista ei ole vakuuttavaa näyttöä. Uusi kokeellinen hoito on **imusuonien ja imusolmukkeiden mikrokirurginen siirto**. Nykyiset julkaisut käsittävät tuloksia vasta alle 50 potilaasta, joten leikkauksen pitkäaikaisesta vaikutuksesta lymfaattisen turvotuksen hoidossa ei ole vielä käsitystä. Teoreettisesti imusolmukkeiden siirto voisi tehostaa turvonneen raajan immuunipuolustusta ja siten ehkäistä toistuvia ruusuinfektioita.

Rintasyöpähoitojen jälkeen potilaat hakeutuvat usein plastiikkakirurgille rinnan korjausleikkausta varten. Noin 10–20 %:lla kainalon imusolmukepoistoleikkauksen ja sädehoidon kokeneista rintasyöpäpotilaista on myös hankalia hoitoihin liittyviä yläraajan turvotusoireita. Rinnankorjausleikkauksiin tuleville potilaille kannattaa harkita **imusolmukesiirtoa rintarekonstruktion yhteydessä**. Leikkauksessa rintasyöpähoitojen aikaansaamat kainalon arvet vapautetaan

ja kainalon alueelle siirretään tervettä imukudosta alavatsasta, samalla kun alavatsan pehmytkudoksista rakennetaan potilaalle uusi rinta. Tästä leikkauksesta hyötyvät myös ne potilaat, joilla on kainalon arpikudokseen liittyvää kroonista kipua käden alueella.

18.4.5. Lymfaattisen turvotuksen seuranta ja omahoito

Lymfaattisen turvotuksen seurannassa ei ole muita mittareita kuin kliininen status ja ympärysmittojen seuraaminen. Omahoito käsittää ihonhoidon, kompressiohoidon toteuttamisen ja liikunnan ja liikehoidon. Ylipainoisille laihdutus on tärkeää. Manuaalista lymfahierontaa potilas voi antaa myös itse itselleen, kun häntä on ohjattu sen antamisessa. Lievemmässä turvotuksessa raajan kohoasento vähentää turvotusta. Psykososiaalinen tuki ja elämänlaadun seuranta- ja edistämisohjelmat ovat tarpeen. Kattava potilasohjaus ja ongelmiin tarttuminen varhaisessa vaiheessa parantavat hoitotuloksia.

Kirjallisuutta

Abbade LP, Lastória S. 2005. Venous ulcer: epidemiology, physiopathology, diagnosis and treatment. Int J Dermatol 44:449–56.

Alaraajojen laskimoiden vajaatoiminta (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Fysiatriyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2010
Saatavilla Internetissä:
▹ www.kaypahoito.fi.

Alaraajojen tukkiva valtimotauti (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Verisuonikirurgisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2010 (viitattu 1.6.2012). Saatavilla Internetissä:
▹ www.kaypahoito.fi.

Burrows C, Miller R, Townsend D et al. 2007. Best Practice Recommendations for the prevention and treatment of venous leg ulcers: Update 2006. Advances in Skin & Wound Care 20:611–21.

Cavezzi A, Labropoulos N, Partsch H. et al.2006. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part II. Anatomy. Eur J Vasc Endovasc Surg 31:288–99.

Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H, Myers K, Nicolaides A, Cavezzi A. 2006. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part I. Basic principles. Eur J Vasc Endovasc Surg 31:83–92.

Coleridge-Smith PD. 2009. Leg ulcer treatment. J Vasc Surg 49:804–8.

Coutts P, Barton P, Burrows C et al. 2007. Nursing Best Practice Guideline. Assessment and management of venous leg ulcers. Guideline supplement.
▹ www.rnao.org/Storage/30/2469_RNAO_Venous_Leg_Ulcer_Supplement.pdf

DePalma R, Kowallek D, Barcia T, Cafferata H. 2000. Target selection for surgical intervention in severe chronic venous insufficiency: comparison of duplex scanning and phlebography. J Vasc Surg 32: 913–20.

Davies J, Bull R, Farrelly I, Wakelin M. 2007. A home-based exercise programme improves ankle range of motion in long-term venous ulcer patients. Phlebology 22:86–9.

Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ. et al. 2004. American Venous Forum International Ad Hoc Commitee for revision of the CEAP Classification. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. J Vasc Surg 40:1248–1252.

Ghauri AS, Nyamekye IK. 2010. Leg ulceration: the importance of treating the underlying pathophysiology. Phlebology l1:42–51.

Gloviczki P, Gloviczki ML. 2009. Evidence on efficacy of treatments of venous ulcers and on prevention of ulcer recurence. Pesp Vasc Surg Endovasc Ther 21:259–68.

Gloviczki P, Comerota AJ, Dalsing MC. et al. 2011. Society for Vascular Surgery; American Venous Forum. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. J Vasc Surg 53:2–48.

Gohel MS, Barwell JR, Taylor M. et al.2007. Long term results of compression therapy alone versus compression plus surgery in chronic venous ulceration (ESCHAR): randomised controlled trial. BMJ 335:83.

Gohel MS, Taylor M, Earnshaw JJ, Heather BP, Poskitt KR, Whyman MR. 2005. Risk factors for delayd healing and recurrence of chronic venous ulcers: an analysis of 1342 legs. Eur J Vasc Endovasc Surg 29:74–7.

Hopf H, Ueno C, Aslam R et al . 2006. Guidelines for the treatment of arterial insufficiency ulcers. Wound Repair & Regeneration 14:693–710.

Kahn SR. 2010. The post-thrombotic syndrome. Hematology Am Soc Hematol Educ Program 2010:216–20.

Kulkarni SR, Slim FJ, Emerson LG.et al. 2012. Effect of foam sclerotherapy on healing and long-term recurrence in chronic venous leg ulcers. Phlebology. Mar 15.

Krooninen alaraajahaava (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ihotautilääkäri-yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2007 (viitattu 15.5.2012). Saatavilla Internetissä: ▹ www.kaypahoito.fi

Lehtola A, Oinonen A, Sugano N, Albäck A, Lepäntalo M. 2008. Deep venous reconstructions: long-term outcome in patients with primary or post-thrombotic deep venous incompetence.Eur J Vasc Endovasc Surg 35:487–93.

Moffat C, Kommala D, Dourdin N, Choe Y. 2009. Venous leg ulcers: patient concordance with compression therapy and its impact on healing and prevention of recurrence. Int Wound J 6:386–93.

Nelson EA, Bradley MD. 2007. Dressings and topical agents for arterial leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 1. Art. No.:CD001836. DOI: 10.1002/14651858.CD001836.pub2.

Nelson EA, Mani R, Thomas K, Vowden K. 2011. Intermittent pneumatic compression for treating venous leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 16. Art. No.:CD001899.

Norgren L, Hiatt W, Dormandy J et al. 2007. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). J of Vasc Surg 45:5–67.

O'Meara S, Cullum N, Nelson, EA. 2009. Compression for venous leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews 1. Art. No.: CD000265. DOI:10.1002/14651858.CD000265.pub2.

Passman MA, McLafferty RB, Lentz MF.et al. 2011. Validation of Venous Clinical Severity Score (VCSS) with other venous severity assessment tools from the American Venous Forum, National Venous Screening Program. J Vasc Surg 54:2–9.

Principles of best practice: Compression in venous leg ulcers. A consensus document. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). 2008. London: Medical Education Partnership Ltd.
▹ www.wuwhs.org

Prompers L, Schaper N, Apelqvist J et al. 2008. Prediction of outcome in individuals with diabetic foot ulcers: focus on the differences between individuals with and without peripheral arterial disease. The EURODIALE Study. Diabetologia 51: 747–55.

Söderström M. 2011. Critical ischaemia with tissue loss – A challenge for the vascular surgeon. Väitöskirja. Helsinki: Helsingin yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan kliininen laitos.

Teo TK, Tay KH, Lin SE.et al. 2010. Endovenous laser therapy in the treatment of lower-limb venous ulcers. J Vasc Interv Radiol 5:657–62.

The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema. 2009. Consensus Document of the International Society of Lymphology. Lymphology 42:51–60.
▹ www.solarismed.com/rr/journal.pdf

Understanding compression therapy 2003. European Wound Management Association (EWMA). Position documents. Luettavissa osoitteessa
▹ ewma.org/english/position-documents.html

Williams R. 2009. Cadexomer Iodine: an effective palliative dressing in chronic critical limb ischaemia. Compendium of Clinical Research and Practice 21:15–28.

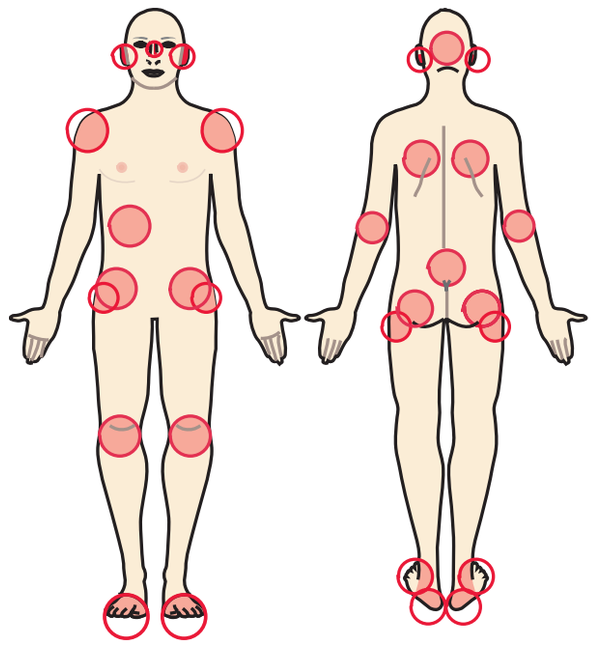
19. Painehaava

(Helvi Hietanen ja Vesa Juutilainen)

Termi painehaava on vakiintunut Suomessa viimeisen 20 vuoden aikana. Vastaavasti englanninkielisessä kirjallisuudessa käytetään termejä pressure ulcer, pressure sore ja pressure injury. Aikaisemmin käytettiin yleisesti termiä makuuhaava (decubitus ulcer, engl. bed sore). Painehaava-nimitys voi olla osittain harhaanjohtava, koska ongelman taustalla on monia muitakin tekijöitä kuin kudokseen kohdistuva ulkoinen paine. Painehaavojen osuus kaikista kroonisista haavoista on suuri, ja niiden hoito on työlästä ja pitkäkestoista. Lisäksi ne aiheuttavat inhimillisen kärsimyksen ohella huomattavia kustannuksia. Painehaavat syntyvät useimmiten muiden sairauksien tai niiden hoitojen komplikaatioina ja niiden ilmaantumista voidaan tietyssä määrin pitää hoidon laadun mittarina.

Painehaavat syntyvät yleensä kehon kontaktista makuu- tai istuinalustaan tai liikkumisen apuvälineeseen. Ne sijaitsevat yleisimmin ristiselän, istuinkyhmyjen ja lonkkien sekä kantapäiden **luisten ulokkeiden** kohdilla (kuva 19.1.) Ulkoisen paineen aiheuttama **kudosvaurio** (pressure injury) voi syntyä myös muusta syystä kuin istuin- tai makuualustan aiheuttamasta kontaktista.

Yhdysvaltain kansallisen painehaava-asiantuntijaneuvoston (National Pressure Ulcer Advisory Panel, NPUAP) ja Euroopan painehaava-asiantuntijaneuvoston (European Pressure Ulcer Advisory Panel, EPUAP) mukaan painehaavalla tarkoitetaan paikallista ihon tai sen alla olevan kudoksen vauriota, joka ilmaantuu yleensä kehon luisen ulokkeen kohdalle ja sen aiheuttaa paine tai paine ja venytys yhdessä. Painehaavojen syntyyn liittyy monia myötävaikuttavia tekijöitä, joiden tarkempi merkitys on edelleen selvittämättä.



Kuva 19.1. Vartalon luu-ulokekohdat (painealueet)

19.1. Painehaavan epidemiologia
(Vesa Juutilainen)

Painehaavojen esiintyvyys sekalaisessa sairaalapotilasaineistossa ja vanhainkodeissa vaihtelee eri selvityksissä muutamasta prosentista yli 15 %:iin. Suomessa 1990-luvulla tehdyssä 17 terveyskeskuksen 35 vuodeosaston kattavassa selvityksessä painehaavojen esiintyvyydeksi todettiin 22 %. Helsingin alueen sairaanhoitolaitoksissa taas todettiin olevan eräänä tutkimuspäivänä vuonna 1998 liki 600 kroonista haavaa, joista noin puolet oli painehaavoja. Erityisen alttiita painehaavoille ovat sellaiset potilaat, jotka jäävät akuutin sairauden tai vamman takia vuodepotilaaksi. Tällaisia ovat muun muassa lonkkamurtumapotilaat, selkäydinvammaiset ja teho-osastohoitoa vaativat potilaat, joilla painehaavojen ilmaantuvuus voi vaihdella 20 ja 50 %:n välillä.

Yli puolet painehaavoista syntyy lantion alueelle, jossa tyypillisiä paikkoja ovat ristiluun (sacrumin) ja istuinkyhmyjen kohdat sekä lonkkien sivuilla ison sarvennoisen alue (trochanter major). Noin kolmannes painehaavoista sijaitsee alaraajoissa, etenkin kantapäissä. Epätavallisemmat sijaintipaikat, kuten kasvot ja yläraajat liittyvät yleensä äkillisiin sairauskohtauksiin, jolloin potilas on saattanut maata paikallaan samassa asennossa kovalla lattialla useita tunteja.

Terveydenhuollon ammattilaisten tietoisuus painehaavojen todellisesta esiintyvyydestä on puutteellista. Syynä on muun muassa se, että painehaavojen syntyä ei aktiivisesti seurata eikä niitä useinkaan dokumentoida sairauskertomukseen ja potilastietojärjestelmään. Tämän vuoksi painehaavojen todellista esiintyvyyttä ei voida arvioida **potilastietojärjestelmien** avulla (luku 23.5.). Akuuttiin sairauteen tai vammaan liittyvä painehaava saa alkunsa useimmiten ensimmäisten hoitopäivien aikana. Päivystysyksiköissä ja akuuttiosastoilla alkuvaiheen painevaurio jää usein kokonaan toteamatta tai sen vakavuutta ei tiedosteta, koska potilas on hoitoyksikössä lyhyen aikaa. Ihon haavautuminen saattaa alkaa vasta hoitoyksiköstä siirtymisen jälkeen.

19.2. Painehaavan etiologia ja patofysiologia

Painehaavan syntyyn vaikuttavat paikalliset mekaaniset tekijät, kuten paine, kitka ja kudosten venyminen kehon luisen ulokkeen kohdalla. Lisäksi ihon kosteudella sekä potilaan yksilöllisellä alttiudella on merkitystä kudosvaurion synnyssä.

19.2.1. Ulkoinen paine

Kehon ja istuin- tai makuualustan välinen paine on suoraan verrannollinen kehon painoon ja kääntäen verrannollinen kontaktissa olevan alustan pinta-alaan (**p = F/A**) (kuva 19.2. B). Kun sama paino jakaantuu suuremmalle alueelle, tiettyä pinta-alayksikköä kohden tuleva paine sekä kudokseen kohdistuva rasitus on pienempi (kuva 19.2. C). Esimerkiksi ihmisen istuessa yli kaksi kolmasosaa kehon painosta kohdistuu pakaroiden seutuun melko pienelle alueelle. Istuessa istuma-alustaan kohdistuva kontaktipaine onkin paljon suurempi kuin maatessa makuualustaan kohdistuva paine, koska maatessa painetta jakava pinta-ala on suurempi (kuva 19.2. C). Ihon pinnan alla oleva luinen tukiranka on epätasainen ja aiheuttaa istuin- tai makuualustaa vasten ollessaan epätasaisen paine-

jakautuman: painehuiput sijoittuvat kehon luisten ulokkeiden kohdalle (kuva 19.1.).

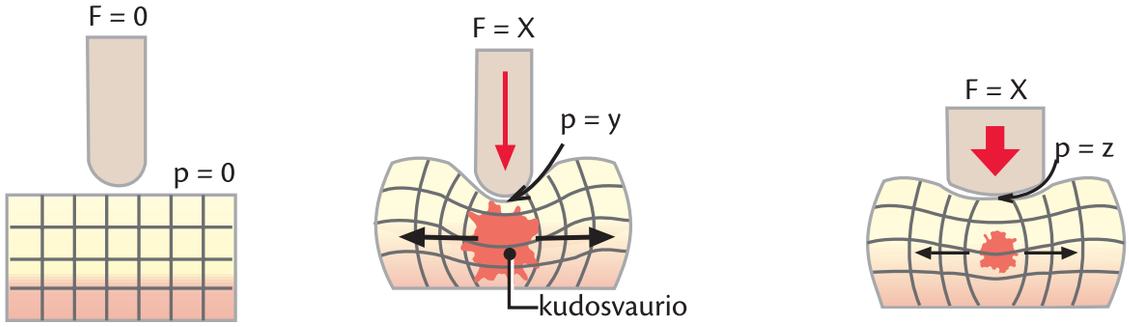
Paikallisen ulkoisen paineen aiheuttaman kudosvaurion syntyyn liittyy muitakin mekaanisia, kudoksen muodonmuutokseen liittyviä tekijöitä. Kun ihoon kohtisuoraan vaikuttava paine puristaa kudosta kasaan, kudoksen sisällä syntyy sivusuuntaisia venyttäviä voimia, jotka osaltaan voivat vaurioittaa kudosta (kuvat 19.2. B ja C).

Jos **kudoksessa oleva paine** ylittää kapillaarien sulkeutumispaineen, verenkierto lakkaa ja kudokseen syntyy vähitellen hapenpuutteesta johtuva kuolio. Muutkin ulkoiset tekijät, kuten kipsit ja ortoosit, dreenit ja nenämahaletkut, sänkyjen päädyt ja reunat sekä pyörätuolin selkänoja (kuva 19.6. A) ja jalkalaudat, voivat aiheuttaa painevaurion.

Painevaikutuksen keston lisäksi myös paineen suuruus on oleellinen. Kudokset näyttävät kestävän paremmin lyhytkestoista korkeaa painetta kuin pitkään kestävää jatkuvaa matalaa painetta. Lyhytkestoisen painealtistuksen jälkeen saatetaan todeta ihon punoitusta ja kuumotusta sekä ihon alaisten kudosten turvotusta tai kiinteyttä, mikä johtuu iskemian jälkeisestä reaktiivisesta verenkierron lisääntymisestä ja nesteiden vapautumisesta verenkierrosta soluvälitilaan. Iskemian jälkeistä verenkierron palautumista seuraava reperfuusiovaurio pahentaa edelleen paikallista tulehdusreaktiota ja kudosvauriota. Myötävaikuttavana tekijänä saattaa olla myös **hypoksian** vaurioittama imunestekierto, jolloin vaurioalueelle kertyy haitallisesti vaikuttavia aineenvaihduntatuotteita ja turvotus pahenee. Paineen aiheuttama kudosvaurio ilmaantuu tyypillisesti ensin syvällä luisen ulokkeen tuntumassa olevaan lihakseen tai rasvakudokseen, jotka sietävät huonommin painetta ja iskemiaa kuin pinnalla oleva iho.

Syvän painevaurion akuuttivaihe voi olla hankalasti todettavissa, koska päällä oleva iho saattaa olla täysin kunnossa, vaikka syvissä kudoksissa on jo kehittymässä kudoskuolio. Kokeellisissa tutkimuksissa on myös todettu, että kudospaine voi olla syvällä luisen ulokkeen tuntumassa selvästi suurempi kuin ihon pinnalta mitattu **kontaktipaine**. Jos esimerkiksi ihon pinnalta mitattu kon-

Kuva 19.2. Ulkoisen paineen vaikutus muovautuvaan kudokseen



A. Ei ulkoista painetta (F = 0), joten kudokseen ei kohdistu painetta (P = 0) eikä muokkaavia voimia.

B. Ulkoinen voima (F = x) aiheuttaa kudoksen pintaan tietyn kontaktipaineen (p = y), ja kudoksen sisällä sekä paineen nousua että kudoksen venyttymistä, josta seuraa kudosvaurion riski.

C. Kun B-kuvan ulkoinen voima (F = x) jakaantuu laajemmalle alueelle, on kontaktipaine (p = z) pinta-alayksikköä kohden pienempi kuin B-kuvassa. Samoin kudoksen venyttyminen on vähäisempää, mikä laskee kudosvaurion riskiä.

taktipaine on 50 mmHg, syvällä luisen ulokkeen vierellä paine saattaa olla 200 mmHg. Paineen suuruuden tai ajallisen keston osalta ei voida asettaa selkeitä turvarajoja, koska yksilölliset erot kudosten paineensietokyvyssä ovat suuret.

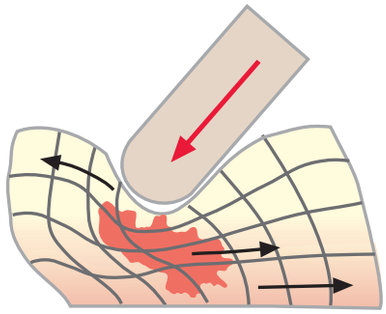
> Kriittinen kudosvaurion synnyn aikaraja saattaa vaihdella 30 minuutista noin neljään tuntiin. Pitkittynyt hapenpuute on ratkaisevassa asemassa kudosvaurion synnyssä.

19.2.2. Kitka ja kudosten venyminen

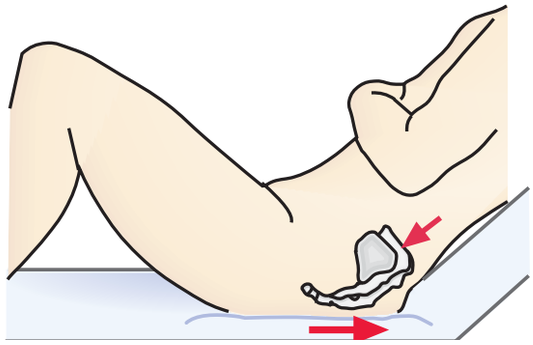
Ihoon ja ihonalaiseen kudokseen kohdistuu **tangentiaalisia voimia**, jos keho liikkuu sivusuuntaan kontaktipintana olevan patjan tai istuinalustan pinnan tasolla (kuva 19.3. A). Kliinisenä esimerkkinä mainittakoon makuulla olevan potilaan siirtely sängyssään hinaamalla tai vetämällä. Tällöin patjan ja sen kanssa kontaktissa olevan ihon välinen kitka pyrkii jarruttamaan siirtävää liikettä, jolloin ihon alaisissa kudoksissa tapahtuu venymistä ja ihon pinnalla hankautumista ja rikkoontumista. Toinen tangentiaalisille voimille altistava tilanne syntyy, kun sängyn päätyä nostetaan ylös, jolloin keho pyrkii valumaan jalkopään suuntaan (kuva 19.3. B)

Mitä suurempi kitka ihon ja kontaktipinnan välillä on, sitä suuremmat tangentiaaliset voimat aiheutuvat siirtämisen aiheuttamasta liikkeestä. Ihon ja kontaktipinnan välinen kitkakerroin riippuu ihon kosteuden lisäksi potilaan vaatetuksen ja patjan tai istuinalustan materiaaleista. Paikalliset tangentiaaliset voimat pahentavat kohtisuoran kudospaineen aiheuttamaa kudosvauriota.

Kuva 19.3. Kudoksiin kohdistuvat tangentiaaliset voimat



A. Ulkoisen paineen ja tangentiaalisten voimien vaikutus kudoksessa



B. Sängyn päädyn kohottaminen ja potilaan valuminen jalkopään suuntaan aiheuttavat ulkoisen paineen lisäksi tangentaalisia voimia ristiluun seutuun.

19.2.3. Ihon kosteus

Ihon pitkittynyt kosteus johtaa vettymiseen, joka heikentää ihon suojaavaa pintarakennetta ja altistaa haavautumille ja infektioille. Ihon kosteus myös lisää kitkaa, jolloin tangentiaalisten voimien vaurioittava vaikutus kasvaa. Haitallinen kosteus voi johtua hikoilusta ja haavaeritteistä. Inkontinenssipotilaalla ihon vaurioitumisen riski on erittäin suuri, koska virtsa ja etenkin uloste sisältävät voimakkaasti ärsyttäviä kemikaaleja (kuva 19.5. A). Myös hiostavat asusteet, haavasidokset ja patja- tai vuodevaatemateriaalit voivat pahentaa ihon kosteusongelmaa.

19.2.4. Potilaaseen liittyvät painehaavalle altistavat tekijät

Potilaaseen liittyviä painehaavalle altistavia tekijöitä ovat liikkumattomuus, ravitsemushäiriö, ruumiinlämmön lasku, vanhuus ja huonot paikalliset kudosolot.

Liikkumattomuus

Liikkumattomuus on tärkein potilaaseen liittyvä painehaavalle altistava tekijä. Liikkumattomuus voi johtua esimerkiksi **akuutista vammasta tai sairaudesta**. Erityisen suuren painehaavariskin potilaita ovat muun muassa selkäydinvammaiset, aivohalvauspotilaat ja kaikki tehohoidossa olevat potilaat. Pitkäkestoisiin leikkauksiin liittyy suurentunut painehaavariski, vaikkei potilaalla muutoin olisi erityistä painehaavalle altistavaa tekijää. Myös alaraajamurtumapotilaiden liikkuminen on akuuttivaiheessa rajallista, ja etenkin iäkkäiden lonkkamurtumapotilaiden painehaavariski on huomattava.

Liikkumattomuus voi johtua myös ihon **tuntohäiriöstä**. Esimerkiksi neuropatiaan tai hermovammaan liittyvä suojatunnon puute (luku 20.3.1.) johtaa siihen, ettei potilas tunne pitkittyneestä kudospaineesta varoittavaa iskeemistä kipua, joka normaalisti tuntevalla ihmisellä johtaa asennon vaihtamiseen. Krooninen liikkumattomuus voi johtua ikääntymisen lisäksi erilaisista sairauksista ja vammojen jälkitiloista ja keskushermostoon vaikuttavien lääkkeiden käytöstä.

Ravitsemushäiriö

Vajaaravitsemus liittyy usein ikääntymiseen, sairastamiseen ja yleiseen vitaliteetin ja liikuntakyvyn heikkenemiseen. Aliravittujen potilaiden painehaavat ovat yleensä vaikeampia ja paranevat huonommin kuin normaalissa ravitsemustilassa olevilla potilailla. Painehaavapotilaiden proteiiniarvot ovat alentuneet sitä enemmän, mitä vaikeammasta haavaongelmasta on kyse. Lisäksi on todettu, että näillä potilailla on yleisesti sinkin ja C-vitamiinin vajausta (luvut 4.3.1. ja 7.1.).

Ruumiinlämmön lasku

Pitkäkestoisten leikkausten aikana kehon lämmönsäätelyjärjestelmä ei toimi normaalisti, mikä saattaa johtaa kehon ydinlämmön merkittävään laskuun, joka taas suurentaa muiden komplikaatioiden ohella myös painehaavan riskiä. Havaintoa tukee myös se, että lämmityshoidoilla on pystytty vähentämään leikkauksen aikaisten painehaavojen syntyä.

Vanhuus

Ikääntymiseen liittyvä sairastavuuden lisääntyminen ja liikkumisen ja vitaalitoimintojen heikkeneminen ovat ilmeisesti syynä siihen, että yli 70 % painehaavoista syntyy yli 65-vuotiaille. **Vanhan ihmisen iho** on ohuempaa, vähemmän elastista ja hauraampaa kuin nuoren, minkä vuoksi paine, kitka ja hankaus aiheuttavat ikääntyneillä tavallista helpommin ihon varioitumista (luku 4.3.1.). Ilmeisesti myös ihonalaiset syvät kudokset sietävät vanhuksella huonommin iskemiaa ja mekaanisia kuormituksia.

Paikalliset kudosolot

Luisen ulkoneman kohdalla olevien kudosten **alttius painevauriolle** riippuu monesta tekijästä. Ratkaisevassa asemassa ovat verenkierron riittävyys ja kudosten kimmoisuus ja elastisuus. Alaraajan valtimosairautta potevalla on erityisen suuri riski saada kantapään painehaava (luku 18.2.2.). Vajaaravitsemukseen liittyvä ihonalaisen rasvakudoksen niukkuus ja lihasten atrofia johtaa kehon luisten ulok-

keiden korostumiseen ja epätasaisempaan painejakautumaan riskialueilla. Myös yksilölliset anatomiset ominaisuudet voivat olla altistavia tekijöitä. Korostunut lannerangan kaareutuminen eteenpäin (**hyperlordoosi**, **notkoselkäisyys**) kallistaa lantiota eteenpäin, jolloin ristiluu työntyy taaksepäin. Tällöin selällään maatessa ristiluun alueen painehaavan riski on suuri. Lieväkin lonkan tai polven ojennusvajaus johtaa siihen, että selällään maatessa jokseenkin koko alaraajan paino tulee kantapään seutuun, mikä suurentaa merkittävästi kantapään haavariskiä.

19.3. Painehaavan diagnostiikka ja luokittelu

(Vesa Juutilainen ja Helvi Hietanen)

Painehaavan diagnostinen selvittely aloitetaan taustatekijöiden selvittämisellä.

19.3.1. Taustatiedot

Taustatekijöiden kartoittamisen merkitys korostuu, jos potilaalla on toistuvasti uusiutuva haava. Haavalle altistavat ulkoiset tekijät ja potilaaseen liittyvät sisäiset tekijät tulee selvittää:

- Kuinka kauan potilas on maannut liikkumatta paikallaan, ja millaisella alustalla hän makaa?
- Mikä on potilaan sairaustausta, ja millaiset hänen lääkityksensä ja psyykkinen ja fyysinen kuntonsa ovat?
- Millainen potilaan liikuntakyky on ollut ja tiedetäänkö, onko potilaalla mahdollisesti ravitsemushäiriöitä?
- Millainen potilaan haavahistoria on (luku 5.1.), ja millaisia apuvälineitä, kuten patjoja, pyörätuoleja ja istuinalustoja (luku 19.5.), hän on käyttänyt?

19.3.2. Painehaavapotilaan kliininen tutkiminen

Painehaavapotilaan kliiniseen tutkimiseen kuuluvat haavan arvioinnin lisäksi potilaan yleistutkimus ja joskus kontaktipaineen mittaaminen. Painehaavaa muistuttavien erotusdiagnostisten tekijöiden tunnistaminen on myös tärkeää.

Potilaan yleistutkimus

Painehaavapotilaan kliinisessä tutkimisessa kiinnitetään huomiota yleiskuntoon ja liikuntakykyyn sekä vajaaravitsemuksen merkkeihin. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota sellaisiin taustasairauksiin ja lääkityksiin, joilla on merkitystä haavan paranemisen kannalta. Hyvin merkityksellisiä ovat esimerkiksi diabetes ja alaraajojen tukkiva valtimotauti (luku 4.3.1.).

Raajoista arvioidaan nivelten liikkuvuus, lihasatrofiat ja mahdollinen spastisiteetti. Ihon kunnon ja kosketustunnon tutkiminen kuuluvat myös asiaan. On tärkeää muodostaa käsitys siitä, onko potilaan kehon rakenteessa jokin erityinen ominaisuus, kuten poikkeavasti ulkoneva luinen rakenne, joka altistaa painehaavalle. Pyörätuolia käyttävällä potilaalla tuolin ja istuinalustan sopivuus ja säädöt tulisi arvioida potilaan istuessa (kuva 19.17.).

Kontaktipaineen mittaaminen

Jos halutaan tarkempaa tietoa istuessa tai makuulla tulevan kontaktipaineen jakautumisesta, voidaan tehdä myös **sähköinen painemittaus**. Se tehdään asettamalla lakanamainen painesensori istuin- tai makuualustalle, jolloin potilaan kehon aiheuttamaa painejakautumaa voidaan seurata reaaliaikaisesti tietokoneen näytöltä (kuva 19.4.).

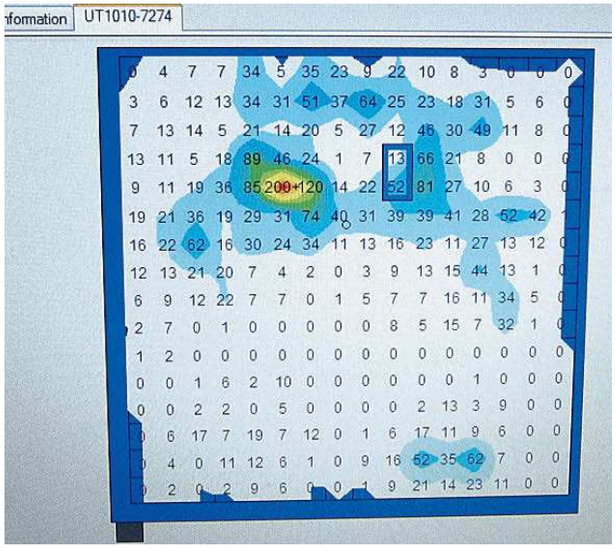
Mittaus näyttää kehon ja alustan välisen kontaktipaineen ja sen jakautuman. Sen

nojalla ei kuitenkaan voida arvioida syvien kudosten paineen määrää eikä antaa mitään paineen suuruuteen liittyviä yksilöllisiä turvarajoja. Pyörätuolin ja istuinalustan säätöjä ja kehon asentoa muuttelemalla nähdään painejakautuman muutokset. Näin voidaan löytää sellaiset säädöt ja apuvälineet, joilla riskialueiden painehuiput voidaan minimoida. Painemittaus on myös potilaalle havainnollinen ja motivoiva, kun on kyse uusien apuvälineiden tai istumatottumuksien omaksumisesta.

Kuva 19.4. Sähköinen painemittaus kontaktipaineen selvittämiseksi

© VESA JUUTILAINEN

A. Sähköinen paineenmittausanturi on asetettu pyörätuolin istuinalustan päälle.



© VESA JUUTILAINEN

B. Istumisesta aiheutuvan kontaktipaineen suuruus ja jakautuminen ovat nähtävissä reaaliaikaisesti tietokoneen näytöllä. Oikean istuinkyhmyn kohdalla havaitaan painehuippu (punainen väri).

Ihovaurion kliininen tutkiminen

Painehaavan diagnoosi perustuu ihovaurion silmämääräiseen arvioon. Haavadiagnoosin tulisi sisältää arvio haavan koosta, syvyydestä ja haavalla olevan kudoksen tyypistä. Vaurio sijaitsee yleensä jonkin luisen ulokkeen kohdalla: lantion seudussa ristiluun alueella, trokanterin eli sarvennoisen alueella tai istuinkyhmyn seudussa. Jalkaterän alueella kantapää ja kehräsluiden kohdat ovat yleisimmin rikkoutuvia. **Akuuttivaiheessa** ihon väri voi olla punoittava tai tumma. Palpoiden vaurioalue on yleensä ympäristöään kiinteämpi ja turpea ja se voi tuntua kuumottavalta ja kipeältä, jos tunto on tallella. Alkuvaiheessa iho on ehjä ja joskus aivan normaalin näköinen, vaikka ihon alaisessa kudoksessa luisen ulokkeen tuntumassa on jo kudoskuoliota. Haavautuminen tapahtuu yleensä vähitellen useiden päivien kuluessa, kun kuolioon mennyt kudos alkaa hajota autolyysin seurauksena.

Haavan koko ja haavataskut, fistelit ja onkalot arvioidaan silmämääräisesti, käsin tunnustelemalla ja sonditutkimuksella (luku 5.2.1.). Hoidon suunnittelun ja haavaluokituksen kannalta on tärkeää huomioida, **mihin anatomisiin rakenteisiin haava ulottuu**. Jos haava on yhteydessä luuhun, rosoinen luupinta viittaa osteomyeliittiin (luku 20.4.). Haavasta arvioidaan kudoksen määrä ja tyyppi (luku 14.2.). Haavaa ympäröivän ihon kuvailu on myös tärkeä, siinä selvitetään, onko viitettä paikallisesta kudosturvotuksesta, kosteusvauriosta, hankautumisesta tai infektiosta (luku 14.1.3.).

Painehaavan erotusdiagnostiikka

Painehaavojen tunnistamisessa on useita kompastuskiviä (taulukko 19.1.). Ihon **vaalenevan** ja **vaalenemattoman punoituksen** tunnistaminen saattaa olla hankalaa, samoin **kosteuden aiheuttaman ihovaurion** erottaminen painehaavasta (kuva 19.5.). Kosteusvaurioita, hiertymiä tai hankausta voi ilmetä painehaavan kanssa samanaikaisesti. Jos ihovaurio ei sijaitse selvästi luisen ulkoneman kohdalla, on epäiltävä jotain muuta kuin painehaavaa.

Vaalenevan ja vaalenemattoman ihon punoituksen erottaminen perustuu yksinkertaisiin testeihin. Alueen **mikroverenkierto** on kunnossa, jos punoittava ihoalue vaalenee, kun sitä painetaan kevyesti ja tasaisesti sormenpäillä. Koe on havainnollisempi, jos se tehdään läpinäkyvää painantalevyä käyttäen (kuva 5.1. A).

Punoituksen vaalenemista voi testata muuttamalla potilaan asentoa. **Vaaleneva** punoitus häviää lyhyessä ajassa, kun asentoa muutetaan. Jos vaalenemista ei tapahdu alle puolessa tunnissa, kyseessä on **vaalenematon** punoitus, joka luokitellaan 1. asteen painehaavaksi (luku 19.3.3. ja kuva 5.1. B). Tämän tunnistaminen on erityisen tärkeää, koska kudosvaurio syvenee herkästi, ellei painetta ja hankausta eliminoida välittömästi. Tummaihoisilla punoitus on vaikea todeta. Ihomuutos voi ilmetä sinertävänä tai purppurana muutoksena. Ihon turpeus ja kuumotus viittaavat painevaurioon.

Ihon kosteusvauriota voidaan epäillä muutoksen sijainnin ja ulkoisen olemuksen nojalla (kuva 19.5. A). Runsaasti erittävään haavaan ja virtsaamisen tai ulostamisen pidätyskyvyttömyyteen liittyy usein kosteusvaurio. Kosteusvauriot sijaitsevat yleensä painehaavalle epätyypillisissä paikoissa, kuten pakaroiden sisäpuolella (pakaravaossa), peräaukon ympärillä tai taivealueilla. Kun kosteaan ihoon kohdistuu hankausta, syntyy herkästi pinnallinen ja epätarkkarajainen ihovaurio, jossa ihon pintakerros on rikkoutunut ja repaleinen, usein kostea ja verestävä.

Ihovaurioissa tulee aina ottaa huomioon myös kontaktiekseeman ja sieni-infektion mahdollisuus. Arviointi vaikeutuu, jos kosteusvaurion näköinen muutos ilmenee painehaavalle tyypillisessä paikassa. Tällöin saattaa olla kyse sekamuotoisesta ihovauriosta, jossa painehaavaan liittyy kosteusvaurio (kuva 19.5. B).

© AINO KIVELÄ

Kuva 19.5. A. Ihon kosteusvaurio pakara-alueella. Kosteus on haavauttanut myös pakaravaon.

© LIZBETH SAINE

B. Pakaran sekamuotoinen painehaava, jossa hiertymiä tai hankauksen aiheuttama vaurio sekä mahdollisesti kosteusvaurio ja epäily syvien kudosten vauriosta.

Ellei painehaavan paraneminen edisty paineen poistolla ja hyvällä haavanhoidolla 7–10 vuorokaudessa, saattaa kyseessä olla kostea ihovaurio. Jos taas kosteusvaurion näköinen muutos ei rupea paranemaan inkontinenssin hoidolla, ihon suojaamisella ja runsaasti imevien sidosten käytöllä kahdessa vuorokaudessa, saattaa kyseessä olla ensisijaisesti painehaava.

19.3.3. Painehaavaluokitus

Painehaavojen luokittelu palvelee sekä kliinistä työtä että tutkimusta. Hyvä luokitus kuvailee haavan paranemisen ennustetta ja ohjaa hoidon linjausta. Luokiteltuja haavapotilaita on myös helpompi vertailla keskenään, kun hoitolaitoksissa arvioidaan ja tilastoidaan painehaavaongelman laajuutta.

Uusimman **kansainvälisen painehaavaluokituksen** pohjana ovat entiset NPUAP:n ja EPUAP:n luokitukset, jotka perustuvat haavan anatomiseen syvyyteen: mihin ana-

Taulukko 19.1. Painehaavan erotusdiagnostiikka

Aiheuttaja	Sijainti	Tyypillisiä esiintymispaikkoja	Ihomuutokset
Painehaava	Kehon luiset ulokekohdat	Ristiselkä, istuinkyhmy, lonkka, kantapää, kehräsluut, lapaluut ja takaraivo	– Haavan reunat ovat säännöllisen muotoiset ja selkeät. – Haava voi olla pinnallinen, syvä tai onkaloituva. – Haavassa voi olla nekroosia ja katetta.
Kosteusvaurio	Ei yleensä luisilla ulokekohdilla	Pakarat, pakaravako, ristiselkä ja genitaalialue	– Ihossa on pinnallinen läiskittäinen ihovaurio tai haava, jonka reunat ovat epätarkkarajaiset. Iho on kiiltävä, hautunut ja usein ekseemainen. – Ihossa ei ole nekroosia. Haava on usein taskumainen.
Hautuma	Missä kehon osassa tahansa	Ylipainoisten ihopoimut ja isojen rintojen aluset	– Ihopoimujen kudosten yhteenpainuminen ja hautuminen aiheuttavat haavoja mm. rintojen ja vatsa- tai pakarapoimun alle.
Sieni- tai bakteeri-infektio	Kehon hautuvat taivealueet	Nivustaipeet, rintojen aluset ja pakaravako	– Iho on punoittava ja ekseemainen. Ihorikot tihkuvat nestettä ja vuotavat helposti.
Hiertymä tai hankaus	Missä kehon osassa tahansa	Pakaroiden ja lonkkien alue, kantapäät ja kyynärpäät	– Ihovaurio on punoittava, repaleinen tai hilsehtivä. Kantapään rakkula tai kuiva hiertymä on useimmiten kengän hankauksen aiheuttama.
Traumaattinen ihomuutos	Missä kehon osassa tahansa	Haava-, tarra- tai teippikiinnityksen lähellä olevat alueet	– Viivamaiset ihorikot ja ihon pinnan irtoamiset johtuvat kiinnitysmateriaalin aiheuttamasta ihovauriosta.

tomiseen rakenteeseen haava tai kudosvaurio ulottuu syvyyssuunnassa. Luokituksilla ei arvioida haavan paranemisprosessia eikä haavassa olevan kudoksen tilaa, kuten nekroosia tai infektiota. NPUAP–EPUAP-luokituksessa on neljä astetta ja kaksi lisäluokkaa, joilla pyritään selventämään tulkinnallisesti epäselvien ihovaurioiden tunnistamista ja määrittelyä (taulukko 19.2.). Käänteistä luokittelua ei käytetä haavan paranemisen yhteydessä. Esimerkiksi 4. asteen haava ei muutu paranemisen myötä kolmannen tai toisen asteen haavaksi. Painehaavojen luokittelun avuksi Suomen Haavanhoitoyhdistys esitteli vuonna 2011 uudistetun **”Painehaavahelpperin”**, johon on lisätty NPUAP–EPUAP-luokituksen lisäksi kosteusvaurion kuvailu.

Taulukko 19.2. Painehaavojen NPUAP–EPUAP-syvyysluokitus (kuvat 19.6.–19.11.)

1. aste	Ihon vaalenematon punoitus
2. aste	Ihon pinnallinen vaurio
3. aste	Koko ihon läpäisevä vaurio
4. aste	Ihon, ihonalaiskudoksen ja lihaskalvon läpäisevä vaurio
Luokittelematon painehaava	
Epäily syvien kudosten vauriosta	

©NPUAP – EPUAP 2009

Painehaavojen NPUAP–EPUAP-syvyysluokitus

1. aste Ihon vaalenematon punoitus
- Ehjän ihon vaalenematon punoitus on paikallisesti luisen ulokkeen kohdalla.
- Tummapigmenttisessä ihossa painekohdan väri voi erottua ympäröivästä alueesta, mikä kertoo ihovauriosta.
- Alue saattaa olla kivulias, kiinteä, pehmeä tai ympäröivää kudosta lämpimämpi tai viileämpi.
- Vaalenematon punoitus on uhka tai merkki painehaavan syntymisestä.

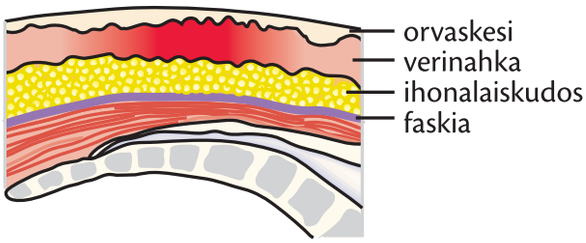
2. aste Ihon pinnallinen vaurio
Ihon pinnallinen haava, joka ulottuu epidermikseen ja dermikseen (luku 2.). Haavassa on punainen tai vaaleanpunainen pohja, eikä siinä ole katetta. Vaurio saattaa ilmetä myös ehjänä tai rikkoutuneena kudosnesteen tai verensekaisen nesteen täyttämänä rakkulana. Haava ilmenee kiiltävänä tai kuivana, pinnallisena haavana, jossa ei ole katetta tai mustelmaa. Tätä astetta ei tule käyttää, kun kuvataan ihon repeämiä, teipin aiheuttamia ihorikkoja, inkontinenssiin liittyvää ihotulehdusta (dermatiitti), vettymistä (maseraatio) tai hiertymää (eksoriaatio). Mustelma voi olla merkki syvien kudosten vauriosta.

3. aste Koko ihon läpäisevä vaurio
Ihonalainen (subkutaaninen) rasva voi olla näkyvissä, mutta lihaskalvo (faskia) on ehjä. Katetta voi esiintyä, mutta se ei estä havaitsemasta haavan syvyyttä. Haavassa saattaa olla haavataskuja ja onkaloitumista. Painehaavan syvyys vaihtelee sen anatomisen sijainnin mukaan. Nenänselässä, korvalehdessä, takaraivolla ja kehräsruiden alueella on niukasti rasvakudosta, joten näillä alueilla haavat ovat matalia, kun taas merkittävästi rasvaa sisältävälle luu-ulokekohdalle voi kehittyä huomattavan syvä painehaava.

4. aste Ihon, ihonalaiskudoksen ja lihaskalvon läpäisevä vaurio
Lihas, jänne, luu tai nivel on näkyvissä tai suoraan palpoitavissa. Haavassa on usein haavataskuja ja onkaloitumista sekä katetta tai nekroo-

Kuvat 19.6.–19.11. ®NPUAP–EPUAP-painehaavojen syvyysluokitus

Kuva 19.6. Painehaava 1. aste

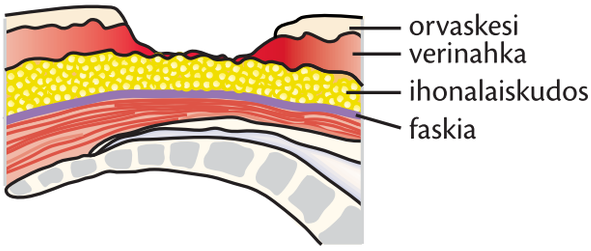


A. Vaurion ulottuminen ihon pintakerrokseen, mutta iho on kuitenkin ehjä.

© AINO KIVELÄ

B. Selkärangan luisissa ulokkeissa vaalenematon punoitus

Kuva 19.7. Painehaava 2. aste

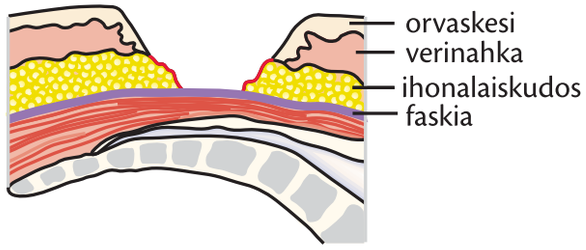


A. Vaurio ulottuu dermikseen, mutta ei lävistä sitä.

© AINO KIVELÄ

B. Granuloiva painehaava, jonka reunoilla on kuivunutta kudoseritettä.

Kuva 19.8. Painehaava 3. aste

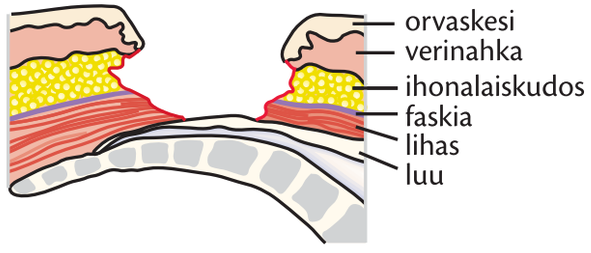


A. Vaurio ulottuu ihonalaiseen rasvakudokseen, mutta ei lävistä lihasfaskiaa.

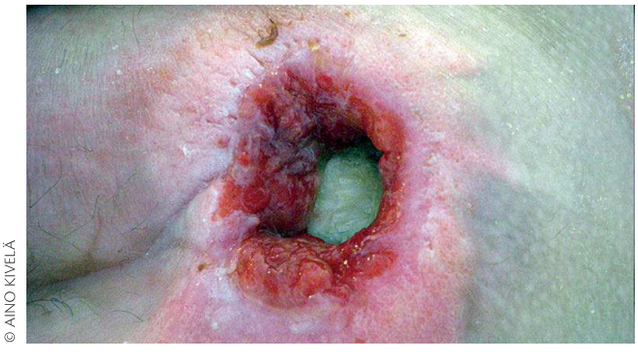
© AINO KIVELÄ

B. Tarkkarajainen painehaava lonkassa

Kuva 19.9. Painehaava 4. aste

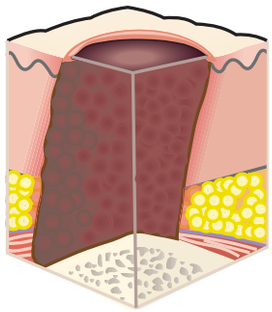


A. Vaurio ulottuu faskian läpi lihakseen tai luuhun saakka.


© AINO KIVELÄ

B. Luuhun asti ulottuva painehaava ristiselässä

Kuva 19.10. Luokittelematon painehaava

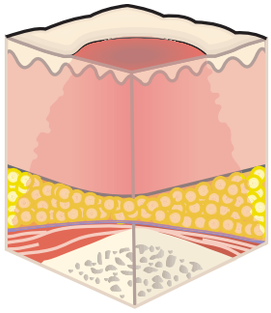


A. Koko ihon tai kudoksen läpäisevä vaurio, jonka todellinen syvyys on epäselvä.

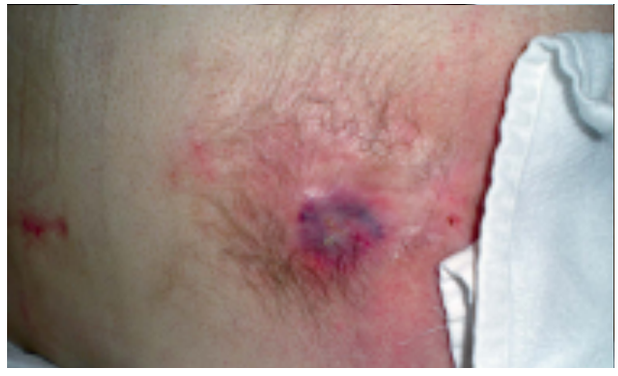
© LIZBETH SAINE

B. Mustan nekroosin peittämä painehaava pakara-alueella

Kuva 19.11. Epäily syvien kudosten vaurioista



A. Vaurion ilmaannuttua sen syvyyttä ei voi heti tarkasti määritellä.



© AINO KIVELÄ

B. Sinertävä vaurioalue ristiluun päällä

sia. Luussa ja luuytimessä voi olla luutulehdus (osteiitti, osteomyeliitti). Painehaavan syvyys vaihtelee sen anatomisen sijainnin mukaan. Nenänselässä, korvalehdessä, takaraivolla ja kehräsruiden alueella on niukasti rasvakudosta, joten näillä alueilla haavat voivat olla matalia.

Luokittelematon painehaava. Koko ihon tai kudoksen vaurio, jonka syvyys on tuntematon.
Koko ihon läpäisevä kudoksen vaurio, jossa haava on kokonaan katteen tai nekroosin peitossa. Haavan todellista syvyyttä ei voida arvioida ennen kuin katetta tai nekroosia on poistettu niin paljon, että haavan pohja paljastuu. Kyseessä on joko 3. tai 4. asteen haava. Kantapäässä oleva ehjäpintainen, kuiva ja kudoksessa kiinni oleva rupi tai pinnallinen nekroosi, jonka alla ei tunnu palpoitaessa hyllymistä (fluktaatiota), toimii biologisena suojana.

Epäily syvien kudosten vauriosta.
Ehjällä iholla oleva paikallinen sinertävä tai punaruskea ihomuutos tai veren täyttämä rakkula. Syynä on alla olevan pehmytkudoksen paineen tai venymisen aiheuttama vaurio. Ennen vaurion näkymistä, kudos on usein kivulias, kiinteä, kimmoisuutensa menettänyt ja joko lämpimämpi tai viileämpi kuin sen vieressä oleva kudos. Syvän kudoksen vauriota voi olla vaikea havaita tummaihoisilta potilailta. Haavan kehittyminen voi olla nopeaa, ja haava voi parhaasta mahdollisesta hoidosta huolimatta paljastaa allaan olevia kudoskerroksia.

19.3.4. Laboratorio- ja kuvantamistutkimukset

Painehaavan kannalta oleellisia tutkimuksia ovat **tulehduslaboratoriokokeet** ja haavan **bakteerinäytteet**. Viljelynäyte otetaan mieluummin kudospalana haavan mekaanisen puhdistuksen jälkeen (luku 9.2.). Ravitsemustilan arvioinnin ohessa voidaan määrittää seerumin albumiini ja prealbumiinipitoisuus (luku 7.1.). Muiden laboratoriokokeiden tarve riippuu potilaan muista sairauksista.

Kuvantamistutkimuksia ei yleensä tarvita painehaavan akuutin vaiheen selvittelyssä. Kroonistuneessa tilanteessa haavaan liittyvää luurakennetta voidaan tutkia tavallisella **natiiviröntgenkuvauksella**, jossa voidaan nähdä esimerkiksi osteomyeliitin aiheuttama luukudoksen vaurio. **Magneettikuvaus (MRI)** saattaa olla aiheellinen, jos potilaalla on toistuvia haavaansa liittyviä infektiojaksoja. Kuvauksella saadaan natiiviröntgenkuvaan verrattuna huomattavasti tarkempi käsitys sekä osteomyeliitin että syvien pehmytkudosinfektioiden laajuudesta. Fistulografialla voidaan tutkia, onko haava yhteydessä nivelonteloon, kuten lonkkaan.

Paineen poistaminen on tärkein painehaavojen ehkäisykeino. Paikallista painetta voidaan alentaa (keventää tai jakaa) tai se voidaan poistaa kokonaan. Jos tietylle alueelle kohdistuva painekuorma jakaantuu laajemmalle alueelle, paine pienenee (luku 19.2.1.). Kudoksiin kohdistuvaa painetta ja venymistä vähennetään sopivilla hoitomenetelmillä, asennonvaihdoilla ja sopivilla tukipinnoilla ja apuvälineillä. Tukipintoja ovat patjat, päällyspatjat, istuinalustat ja kevennystyynyt. Haavojen ehkäisyn onnistuminen vaatii niin henkilökunnan, potilaan kuin tämän läheisten ohjausta ja sitoutumista hoidon toteuttamiseen ja apuvälineiden käyttöön.

Euroopan painehaava-asiantuntijaneuvosto (EPUAP) on ryhtynyt tukemaan Etelä-Euroopasta lähtöisin olevaa vuosittaista yhden päivän kampanjaa: ”**Stop Pressure Ulcer Day**” (Seis painehaavoille -päivä). Kampanjalla pyritään saamaan painehaava-asialle julkisuutta ja edistämään painehaavojen ennaltaehkäisyä.
▷ www.epuap.org

19.4. Painehaavojen ehkäisy
(Helvi Hietanen)

Painehaavat ovat useimmiten ehkäistävissä, jos potilaan yksilölliset painehaavariskiä suurentavat tekijät oivalletaan ajoissa. Painehaavojen syntymisen ehkäisy on inhimillisesti ja taloudellisesti ajatellen tehokkain tapa vähentää painehaavoihin liittyviä ongelmia. Painehaavojen ehkäisyn menetelmiä ovat haavariskin arviointi, ihon kunnon ja ravitsemustilan arviointi ja hoito sekä erikoisapuvälineet ja asentohoito.

19.4.1. Painehaavariskin arviointi

Painehaavalle altistavien tekijöiden tunnistamiseksi on kehitetty lukuisia **riskimittareita** (engl. Risk Assessment Scales), jotka on ensisijaisesti tarkoitettu akuutti- tai pitkäaikaishoidossa oleville aikuispotilaille. Mittareiden käyttö on vain osa riskin arviointia, eikä mikään mittari pysty täysin ennustamaan potilaan vaaraa saada painehaava. Tutkimusten nojalla on lisäksi epäselvää, kuinka paljon riskimittareiden käytöllä voidaan pienentää

painehaavojen esiintyvyyttä. Mittarit eivät myöskään arvioi riskiä samanarvoisesti erilaisissa potilasryhmissä.

Painehaavariskimittareissa yleisesti esiintyviä riskitekijöitä ovat muun muassa potilaan liikuntakyky, ravitsemus ja yleinen terveydentila, ihon tunto ja kosteus sekä kitka ja kudosten venyminen. Kokemuksen mukaan monet muutkin tekijät lisäävät painehaavan syntymisen vaaraa. Näistä tärkeimpiä ovat muun muassa vartalon muoto, korkea tai matala painoindeksi (BMI), tupakointi, psyykkiset tekijät ja paikallista verenkiertoa heikentävät tekijät.

Monien potilasryhmien painehaavariski tiedetään suurentuneeksi ilman riskiluokitustakin. Näitä ovat esimerkiksi tajuttomuuden, vaikean yleissairauden tai selkäydinvamman takia liikuntakyvyttömäksi joutuneet potilaat.

Haavakivun hoidossa käytettävät kestopuudutukset, kuten epiduraalipuudutus, suurentavat painehaavariskiä leikkauksen jälkeen, koska puudutus rajoittaa liikkumista ja heikentää ihon kosketustuntoa.

Kirurgisen toimenpiteen yhteydessä syntyvän painehaavan riskiin vaikuttavat monet tekijät:

- toimenpiteen kesto
- puutteellinen nesteytys, matala verenpaine ja kudoksen heikentynyt verenkierto ja hapenpuute
- riittämätön ravitsemus ja nesteytys juuri ennen leikkausta
- kehon ydinlämmön lasku leikkauksen aikana
- leikkausasento ja makuualustan laatu

Nortonin riskiluokitusmittari

Vanhin käytössä ollut riskiluokitusmittari on Nortonin asteikko (engl. The Norton Scale) vuodelta 1962. Se koostuu viidestä osatekijästä: fyysinen kunto, henkinen tila, toiminta- ja liikuntakyky ja inkontinenssi. Mittaria kehitettiin edelleen vuonna 1987 lisäämällä osatekijöihin ruoan ja juoman saanti sekä yleinen terveydentila. Nortonin riskipisteet ilmaistaan kussakin osa-alueessa asteikolla 1–4. Mitä pienemmät pisteet ovat, sitä suurempi on painehaavan riski.

Bradenin riskiluokitusmittari

Bradenin ja Bergströmin kehittämä riskimittari (engl. Braden Scale for Predicting Pressure Sore Risk) vuodelta 1988 on kansainvälisissä tutkimuksissa eniten testattu ja todettu luotettavimmaksi painehaavariskin kuvaajaksi. Mittari ennustaa painehaavariskiä erityisesti akuutisti sairastuneilla (taulukko 19.3.). Asteikko koostuu kuudesta osatekijästä: tuntoaisti, kosteus, aktiivisuus, liikkuvuus, ravitsemus sekä kitka ja kudosten venyminen. Asteikon alaosioissa selitetään pääpiirteittäin, mitä kullakin otsikolla tarkoitetaan. Jokainen osatekijä pisteytetään asteikolla 1–4, paitsi kitka ja ihon venyminen, jotka pisteytetään asteikolla 1–3. Pistemäärä voi olla välillä 6–23 pistettä. Mitä pienemmät riskipisteet potilas saa, sitä suurempi hänen painehaavariskinsä on.

Yhteisesti sovitut selventävät ja yhtenäisyyttä tukevat lisäohjeet kirjataan erikseen mittarin yhteyteen. Lisäohjeeseen on hyvä kirjata myös ne potilasryhmät, joilla painehaavariski on suurentunut mutta joiden osalta riskimittari ei ole luotettava. Ravitsemuksen arvioinnin lähtökohtana on tavallisen sairaalaruokasuosituksen mukainen ruoka (luku 7.2.1.).

Taulukko 19.3. Braden asteikko painehaavariskin ennustamiseksi

Tuntoaisti Reagointi paineesta johtuvaan epämukavuuden tunteeseen	1.Täysin rajoittunut Ei reagoi lainkaan edes kipuun (esim. ei valita, sävähdä tai tartu kiinni) tajunnan heikentymisen tai rauhoittavan lääkityksen vuoksi. TAI Kiputunto rajoittunutta suurimmassa osassa kehoa.	2. Hyvin rajoittunut Reagoi vain kipuun. Pystyy ilmaisemaan kivun ja epämukavuuden tunteen vain valittamalla tai rauhattomana käytöksenä. TAI Tuntopuutos rajoittaa kivun tai epämukavuuden aistimista yli puolessa kehon osista.	
Kosteus Ihon kosteus	1. Jatkuvasti kostea Iho pysyy koko ajan kosteana (hiki, virtsa, tms. erite). Aina potilasta liikutettaessa havaitaan kosteutta.	2. Erittäin kostea Iho on usein, muttei aina, kostea. Petivaatteet ja pyjama täytyy vaihtaa vähintään kerran jokaisen työvuoron aikana (8 h).	
Aktiivisuus Fyysisen toimintakyvyn vertailuaste	1. Vuodepotilas Hoidetaan vuoteessa.	2. Istumakykyinen Kävelykyky huonoa tai puuttuu kokonaan. Ei pysty kannattamaan painoaan tai tarvitsee apua siirtymisessä tuoliin tai pyörätuoliin.	
Liikkuvuus Kyky muuttaa ja hallita kehon asentoa	1. Ei pysty lainkaan ilman apua liikkumaan tai liikuttamaan raajojaan.	2. Liikkuminen erittäin rajoittunutta. Kykenee satunnaisesti liikuttamaan vähän kehoaan tai raajojaan, muttei kykene toistuviin tai merkityksellisiin asennonmuutoksiin ilman apua.	
Ravitsemus Perusruokamäärän saanti	1. Hyvin huono Ei syö koskaan koko ateriaa. Harvoin syö 1/3 tarjotusta ruosta. Syö kaksi annosta (liha- tai maitotuotteet) tai vähemmän proteiinia päivässä. Ottaa nesteitä vähän. Ei ota nestemäisiä lisäravintovalmisteita. TAI Ei syö mitään muuta kuin kirkkaita nesteitä suun kautta, tai on täydellinen parenteraalinen ravitsemus yli 5 vrk.	2. Todennäköisesti riittämätön Syö harvoin koko aterian ja syö yleensä vain 1/2 tarjotusta ruoasta. Syö vain kolme annosta (liha- tai maitotuotteet) proteiinia päivässä. Ottaa silloin tällöin lisäravintovalmisteita. TAI Ei saa normaalia määrää ravintoa nestemäisestä tai ravinnnonsiirtoletkuruoasta.	
Kudoksen venyminen ja leikkausvoimat	1. Merkittävä ongelma Tarvitsee paljon apua liikuttamisessa. Nostaminen on mahdotonta ilman liu'uttamista lakanoita vasten. Valahtaa usein kasaan tuolissa tai sängyssä istuessa eikä pysty itse korjaamaan asentoaan. Kudoksiin kohdistuu jatkuvaa venytystä ja hankausta spastisuuden, kontraktuurien tai levottomuuden vuoksi.	2. Mahdollinen ongelma Liikkuu sujuvasti tai tarvitsee vain vähän apua liikkumiseen. Liikkuessa iho luultavasti hankautuu lakanoita, tuolia, laitoja tai muita apuvälineitä vasten. Pystyy pitämään suhteellisen hyvin asennon tuolissa tai sängyssä. Mahdollisesti silloin tällöin valuu kuitenkin jossakin määrin kasaan.	

©BARBARA BRADEN AND NANCY BERGSTROM 1988. ©SUOMENNOS: HELVI HIETANEN

	3. Hieman rajoittunut Reagoi puheeseen, muttei aina pysty ilmaisemaan omaa epämukavuuttaan tai tunne tarvetta vaihtaa asentoa. TAI Tuntopuutos rajoittaa kivun ja epämukavuuden tunnetta yhdessä tai kahdessa raajassa.	4. Normaali Reagoi puheeseen. Tunto normaali. Kykenee tuntemaan ja ilmaisemaan sekä kipua että epämukavuutta. Vaihtaa itsenäisesti asentoa.
	3. Satunnaisesti kostea Iho on ajoittain kostea. Petivaatteet ja pyjama täytyy vaihtaa kerran vuorokaudessa.	4. Harvoin kostea Iho on tavallisesti kuiva. Petivaatteet ja pyjama vaihdetaan tavanomaisin väliajoin.
	3. Kävelee silloin tällöin Kävelee silloin tällöin päivän aikana ilman apua tai autettuna, mutta hyvin lyhyitä matkoja.Viettää enimmän osan ajastaan sängyssä tai tuolissa.	4. Kävelee säännöllisesti Kävelee huoneen ulkopuolella ainakin kahdesti päivässä ja huoneessaan vähintään kerran kahdessa tunnissa valveillaoloaikana.
	3. Liikkuminen vähän rajoittunutta. Kykenee itsenäisesti toistuviin, vaikkakin vähäisiin, kehon tai raajojen asennonmuutoksiin.	4. Liikkuminen normaalia. Kykenee merkittäviin ja toistuviin asennonmuutoksiin ilman ulkopuolista apua.
	3. Riittävä Syö yli puolet aterioista. Syö neljä annosta proteiinipitoista ruokaa päivässä (liha- tai maitotuotteet). TAI Saa ravintonsa ravintosiirtoletkun kautta tai suonensisäisesti, jolloin mahdollisesti ravitsemustarpeen saanti on riittävä.	4. Erinomainen Syö suurimman osan jokaisesta ateriasta. Syö aina tarjotut ateriat. Syö yleensä vähintään 4 annosta liha- tai maitotuotteita. Ei tarvitse lisäravintovalmisteita.
	3. Ei havaittavaa ongelmaa Liikkuu sängyssä tai tuolissa itsenäisesti ja omaa riittävästi lihasvoimia itsensä nostamiseen, ei hankausta siirtyessään toiseen asentoon. Ylläpitää hyvin asennon vuoteessa ja tuolissa.	

PISTEMÄÄRÄT

Riski on olemassa:	15–18 riskipistettä
Riski on kohtalainen:	13–14 riskipistettä
Riski on suuri:	10–12 riskipistettä
Riski on erittäin suuri:	9 riskipistettä tai sen alle

Jackson ja Cubbin painehaavariskin arviointimittari

(Maarit Ahtiala ja Helvi Hietanen)

Jackson ja Cubbin painehaavariskin arviointiin tarkoitettu mittari on kehitetty tunnistamaan tehohoidossa olevien potilaiden painehaavariskiä (taulukko 19.4.). Riskinarviointi tehdään kliinisen arvioinnin yhteydessä mahdollisimman pian, kun potilas on saapunut teho-osastolle. Sen jälkeen painehaavariski arvioidaan kerran vuorokaudessa. Riskinarviointiin kuluu ensimmäisellä kerralla enemmän aikaa kuin myöhemmillä kerroilla.

Alaluokkia on kaksitoista: ikä, paino tai kudosten kunto, taustasairaudet, ihon kunto, vireys, liikuntakyky, verenkiertojärjestelmän toiminta (hemodynamiikka), hengitys, hapen tarve, ravitsemus, inkontinenssi ja hygienia. Arviointimittarin riskipisteytyksen jaottelu, määrät ja yhden pisteen vähentävät aiheuttajat luetellaan taulukossa 19.4.

Taustasairaudet-luokassa kaikkia sairauksia ei ole lueteltu ja riskiarvio perustuu hoitajan arvioon. Paino tai kudosten kuntoluokan yhtenäinen arviointi on osoittautunut vaikeaksi. Perushoitoon liittyviä tekijöitä, joihin hoitajat voivat erityisesti vaikuttaa, ovat painehaavan ehkäisyä koskevat tekijät (luku 19.5.).

Arviointimittariin liittyvä ohje taustasairauksista, jotka vaikuttavat tämän hetkiseen kuntoon*

4 pistettä	Ei mitään taustasairauksia
3 pistettä	Ihosairauksia paineherkillä alueilla
2 pistettä	DM II, COPD, steroidi-lääkitys, reuma, sydämen vajaatoiminta, autoimmuunisairaus
1 piste	DM I, perifeerinen verisuonisairaus, löydetty lattialta makaamasta (ennen sairaalaan tuloa) aitiopaine-oireyhtymä

Taulukko 19.4. Jackson ja Cubbin painehaavariskin arviointimittari

Pisteet	Ikä	Paino, kudosten kunto	
4	< 40	Normaalipainoinen	
3	40–55	Ylipainoinen	
2	56–70	Kakektinen	
1	> 70	Mikä tahansa yllä olevista ja kudosturvotusta	
Pisteet	**Hemodynamiikka**	**Hengitys**	
4	Vakaa (stabiili) ilman inotrooppista lääkitystä	Itsestään tapahtuva (spontaani)	
3	Vakaa inotrooppisella lääkityksellä	Noninvasiivinen hengityslaitehoito CPAP/BiPAP	
2	Epävakaa (epästabiili) ilman inotrooppista lääkitystä	Invasiivinen hengityslaitehoito	
1	Epävakaa inotroopin kanssa	Invasiivinen hengityslaitehoito (ei hengitä itse)	
Laske riskipisteet ensin yhteen ja vähennä tarvittaessa 1 piste jokaisesta kohdasta a–c, jos potilas a) on ollut leikkauksessa tai tietokonekuvauksessa (CT, MRI) viimeisen 48 tunnin aikana b) on saanut verivalmisteita c) on hypoterminen. **Pistemäärät** Enimmäispistemäärä on 48/48 Alaluokasta annetaan 1–4 riskipistettä. Riski on korkea: 29 tai alhaisempi pistemäärä Mitä pienemmät potilaan riskipisteet ovat, sitä suurempi riski hänellä on saada painehaava.			

©THE REVISED JACKSON 1999. / CUBBIN PRESSURE AREA RISK CALCULATOR. ©SUOMENNOS: MAARIT AHTIALA JA HELVI HIETANEN

	Taustasairaudet, jotka vaikuttavat tämän hetkiseen kuntoon*	Ihon kunto	Vireys	Liikuntakyky
	Ei mitään	Ehjä iho	Hereillä ja pirteä	Kävelee autettuna
	Lieviä	Punoittavia ihoalueita (ihon rikkoontumisen uhka)	Kiihtynyt / levoton/ sekava	Hyvin rajoittunut liikuntakyky, kuitenkin istumakykyinen
	Vakavia	Hankautunut / hiertynyt iho (pinnallisia vaurioita)	Apaattinen / rauhoitettu lääkkeillä, kuitenkin vastaa kysymyksiin	Liikkumaton, mutta kestää asennonvaihdot
	Erittäin vakavia	Nekroottinen / erittävä / syvä haava	Tajuton / reagoimaton / halvaantunut ja rauhoitettu lääkkeillä	Ei kestä asennonvaihtoa / hoidetaan vatsallaan
	Hapen tarve	**Ravitsemus**	**Pidätyskyvyttömyys (inkontinenssi)**	**Hygienia**
	Tarvitsee < 40 %:sta happea, hapetus vakaa liikkuessa / liikutettaessa	Perusruokavalio ja nesteet p.o.	Ei ongelmia / virtsaamattomuus (anuria) / katetrisoitu	Omatoiminen
	Tarvitsee 40–60 %:sta happea, hapetus vakaa liikutettaessa	Kevyt ruokavalio, nesteet p.o. Enteraalinen ravitsemus	Virtsainkontinenssi / runsas hikoilu	Tarvitsee apua
	Tarvitsee 40–60 %:sta happea. Vakaat arteriaverikaasuarvot, saturaatio laskee liikuteltaessa	Parenteraalinen ravitsemus (i.v.)	Ulosteinkontinenssi / satunnainen ripuli	Tarvitsee paljon apua
	Tarvitsee happea > 60 %. Kyvytön ylläpitämään arteriaverikaasuarvoja, saturaatio laskee levossa	Vain kirkkaita i.v. nesteitä	Virtsa- ja ulosteinkontinenssi / pitkittynyt ripuli	Täysin avustettava

Sanaselityksiä:
Inotrooppi = sydänlihaksen supistumista tehostava lääke
Noninvasiivinen (NIV) hengityslaitehoito = hengityksen tukeminen ilman keinotekoista ilmatietä
CPAP = Continous Positive Airway Pressure
BiPAP™ = Bilevel Positive Airway Pressure ventilation
Hypotermia = ruumiinlämmön lasku (sentraalinen ≤35 °C)
Perusruokavalio = ateria, joka on valmistettu sairaalaruokasuosituksen mukaisesti
Enteraalinen ravitsemus = ravinnon antaminen ravinnonsiirtoletkulla (suun, nenän tai gastrostooman kautta) tai lisäravinnon antaminen suun kautta (täydennysravintovalmisteet)
PEG-letku = perkutaaninen endoskooppinen gastrostoomaletku
Parenteraalinen ravitsemus = suonensisäinen (i.v.) ravitsemus sentraaliseen tai perifeeriseen laskimoon
Katetrisoitu = virtsainkontinenssi, jota hoidetaan kesto- tai suprapubisella (cystofix) katetrilla tai ulosteinkontinenssi ulosteenhallintajärjestelmällä

Muut kansainväliset ja suomalaiset riskiluokitukset

(Helvi Hietanen)

Tunnettuja muita kansainvälisessä käytössä olleita luokituksia ovat **Gosnellin** (1973) ja **Waterlow'n** (1988) mittarit, joita tiettävästi ei ole käytetty Suomessa. Ensimmäinen **suomalaisen riskiluokitusmittarin** julkaisi Mervi Lepistö vuonna 2004. Se poikkeaa aiemmista siten, että potilaaseen liittyvien riskitekijöiden lisäksi mittarissa otetaan huomioon käytetyt apuvälineet, hoitokäytännöt, organisaation henkilöstöresurssit ja hoitajien koulutustaso. Mittari ei kuitenkaan ole kehittämisensä jälkeen levinnyt yleiseen käyttöön.

Esa Soppi on kehittänyt uusimman suomalaisen painehaavariskin arviointimittarin (engl. **Shape Risk Scale, SRS**). SRS tarjoaa yksinkertaisen ja helppokäyttöisen mittarin Bradenin rinnalle tai yhdessä sen kanssa käytettäväksi. SRS-mittarin arviointiperusteet ovat vartalomalli, painoindeksi (BMI), fyysinen aktiivisuus ja liikkuvuus, tajunnan taso ja tuntoaisti sekä ruumiinlämpö. Pisteytys kasvaa vähäisestä riskistä suureen riskiin asteikolla 6–24. Mittarin ajatuksena on toimia yksinkertaisena vuoteenvierustyökaluna, ja se eroaa rakenteeltaan ratkaisevasti Bradenin riskimittarista. Mittari on toistaiseksi vain tutkimuskäytössä, eikä sitä voida pitää validoituna tutkimusaineiston pienuuden vuoksi. Mittarin kehittäjä suosittelee toistaiseksi käytettävän Braden-riskimittaria yksinään tai yhdessä SRS-mittarin kanssa.

Riskiluokitukset käytännössä

Riskimittarin käytöllä ja kliinisellä arviolla ei ole merkitystä, ellei saadun tiedon ja tehtyjen havaintojen perusteella puututa riskitekijöihin. Kliininen arvio ihon kunnosta on tehtävä säännöllisesti, jotta voidaan todeta, ovatko ehkäisymenetelmät riittävät. Ensimmäinen riskiarvio on suositeltavaa tehdä heti, kun potilas tulee hoitoon. Arvio toistetaan yksilöllisen suunnitelman mukaan ja uudelleenarviointi tehdään aina, kun potilaan terveydentila, aktiivisuus ja liikuntakyky muuttuvat.

Sairauskertomustietoihin dokumentoitu painehaavan riski-indeksi antaa moniammatillisessa työyhteisössä ja hoitoketjuissa nopean käsityksen potilaan painehaavariskistä. Riskiluokitusten avulla voidaan myös arvioida toteutettujen ehkäisevien hoitojen vaikuttavuutta ja laatua.

Painehaavan riskiluokitus kuvailee myös potilaan hoitoisuutta (luku 5.5.1.). Luokitus tehdään aina potilaan kliinisen arvioinnin yhteydessä.

Suomessa riskiluokitusmittareiden rutiininomainen käyttö on toistaiseksi vielä vähäistä. Bradenin riskimittari on systemaattisessa käytössä joillakin akuuteilla ja pitkäaikaisvuodeosastoilla ja Jackson ja Cubbin painehaavariskin arviointimittari muutamilla teho-osastoilla.

19.4.2. Asentohoito

Asentohoidon tarkoituksena on poistaa tai keventää painetta ja hankausta haavariskille alttiin luisen ulokkeen kohdalla. Asentohoidon suunnitteluun ja asennonmuutoksen tekniikoihin ja tiheyteen vaikuttavat useat potilaasta lähtevät tekijät. Erityisesti tuntopuutoksista kärsivillä paineen aiheuttamasta iskemiasta johtuva kipuärsyke ei ole muistuttamassa kääntymisen tarpeesta. Liikuntakyvytön taas ei pysty vaihtamaan asentoa, vaikka tuntisi tarvetta siihen (luku 19.2.).

Asennonvaihtojen aikavälit ovat asiantuntijoiden kokemukseen perustuvia suosituksia. Yksiselitteisiä turvallisia aikarajoja ei voida antaa, koska alttius saada painehaava vaihtelee yksilöittäin suuresti (luku 19.2.). Ihon punoitusta seurataan asennonmuutosten yhteydessä, minkä jälkeen arvioidaan yksilöllisesti, onko asentomuutosten välinen aika riittävä. Keskimääräisenä ohjeena suositellaan, että liikuntakyvyttömän ja halvauspotilaan asentoa vuoteessa tulee vaihtaa 1–2 tunnin välein, jos painetta keventäviä apuvälineitä ei ole saatavilla.

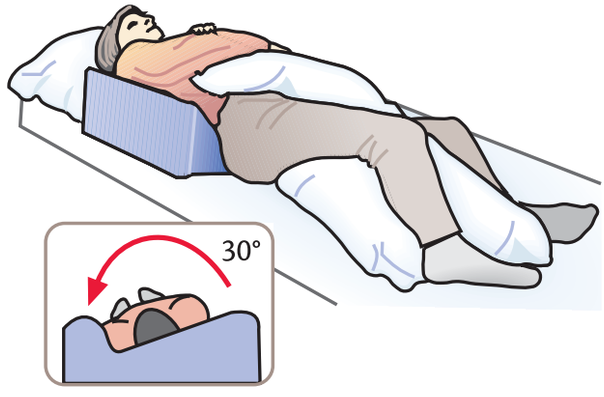
Liikuntarajoitteisten potilaiden asennonvaihtoon tarkoitettuja apuvälineitä on runsaasti (luku 19.4.3.). Potilaan asentoa muutettaessa tulee myös varmistaa, etteivät katetrit ja letkut jää puristuksiin ja aiheuta painevaurioita.

Vuodepotilaalla tulee välttää kohtisuoraa 90 asteen kylkiasentoa, koska siihen liittyy lonkkaseudun painehaavan riski. Vuodelevossa asento toteutetaan kallistettuna tyynyjen avulla noin 30 asteen kylkiasentoon, jotta paine jakautuu lantion kohdalla mahdollisimman laajalle alueelle (kuva 19.12.).

Asentoa vaihdetaan vuorotellen molemmille kyljille ja vatsalleen, jos potilaan tila sallii. Tyynyjen avulla estetään raajojen painuminen toisiaan vasten. Lisätyynyt ja pehmusteet tulee asettaa siten, etteivät ne heikennä muiden painetta keventävien apuvälineiden tehoa.

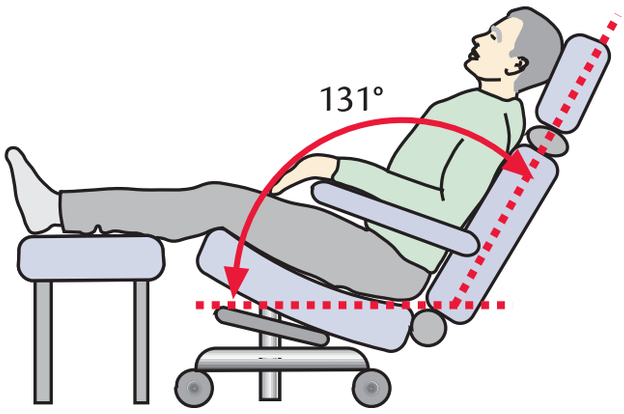
Istuva ja etenkin puoli-istuva asento vuoteessa voivat aiheuttaa painetta ja venymistä pakaroiden ja ristiluun seudussa, kun vartalo valuu makuualustalla jalkopään suuntaan (kuva 19.3. B). Puoli-istuvan asennon aiheuttamaa kudosten vaurioitumisen riskiä voidaan vähentää rajoittamalla istuma-aikaa lähinnä ruokailuun liittyväksi. Jos selkäosan noston lisäksi sänkyä voidaan taittaa polvitaipeiden kohdalta, estetään kehon valuminen jalkopään suuntaan, mikä vähentää kudosten venymistä.

Kantapäihin kohdistuu helposti liiallista painetta. Puoli-istuvaan asentoon liittyy myös kantapäiden haavautumisen riski, jos potilas pyrkii kantapäillään patjaa vasten työntämällä kohottamaan itseään ylemmäksi. Kantapäiltä poistetaan paine kokonaan aina, kun se on mahdollista (kuva 19.13.). Lievä kohoasento riittää, kunhan kantapäät ovat irti alustastaan. Keventävä tyyny tulee asettaa koko säären pituudelta pohkeiden alle niin, ettei paine tule akillesjänteen päälle eivätkä polvet ole yliojennuksessa.



Kuva 19.12. Paineen jakautuminen lantiossa 30 asteen kallistuksessa niin, että kuormitus jakautuu mahdollisimman leveälle alueelle keholla.

Kuva 19.13. Potilas on vuoteessa selällään. Säären alla olevan vaahtomuovisen tyynyn kulma on pyöristetty niin, ettei se paina akillesjännettä. Samalla huolehditaan jalkaterän optimaalisesta asennosta.



Kuva 19.14. Taaksekallistettu istuma-asento jakaa painetta myös selän alueelle

Tuolissa istuvan potilaan hyvä istuma-asento on siten, että potilaan lantio on aivan tuolin perällä, koko selkä nojaa selkänojaa vasten ja jalat ovat kohtisuorassa linjassa. Potilas kiinnitetään esimerkiksi haara- tai lantioturvavyöllä tai tarra- tai kangasliivillä, jos hän ei pysty omatoimisesti pitämään asentoaan (kuva 19.17.). Pitempään istuvan tulisi mielellään kohottaa ja kallistaa kehoaan noin 15 minuutin välein. Kallistaminen taaksepäin jakaa painetta myös selän puolelle (kuva 19.14.).

19.4.3. Apuvälineet

Paineelta ja hankaukselta suojaavia apuvälineitä on runsaasti, ja niiden käyttö suunnitellaan potilaan yksilöllisten tarpeiden mukaan. Aktiivisen kuntouttamisen ja apuvälineiden avulla tuetaan omatoimisuuta, liikkumista, lihaskuntoa ja tasapainoa. Apuväline ei saa estää tai vaikeuttaa potilaan hoitoon liittyviä päivittäisiä toimia. Painehaavan ehkäisyn apuvälineet liittyvät potilaan siirtämiseen, sängyssä olemiseen ja pyörätuolissa istumiseen sekä WC:ssä käymiseen ja peseytymiseen.

Potilaan siirtämisen apuvälineet

Liikuntarajoitteisten potilaiden nostoon ja siirtämiseen tarkoitettuja apuvälineitä on runsaasti (nosturit, nostoliinat, siirtymä- ja liukulakanat, siirtovyöt sekä siirto- ja kääntötelineet). Niiden avulla voidaan vaihtaa potilaan asentoa niin, ettei hänelle aiheudu ihovaurioita eikä avustajalle aiheudu liiallista fyysistä rasitusta. Potilaan omia voimia ja nousutukea käytetään aina, kun on mahdollista.

Painehaavapatjat

Patjojen painehaavaa ehkäisevä vaikutus perustuu joko **passiiviseen** patjan muovautumiseen kehon muotojen mukaan tai patjan moottoroituun **aktiiviseen** paineenkevennysjärjestelmään. Erikoissänkyjen ja -patjojen, patjanpäällysten ja istuintyynyjen painehaavoja ehkäisevästä vaikutuksesta on jonkin verran myös tieteellistä näyttöä.

Hyvälaatuinen vaahtomuovinen standardoitu **sairaalapatja** on vähintään 13–15 cm paksu. Se tukee kehoa hyvin eikä tunnu liian kovalta, ja siinä on hygieniapäällyste. Patjat säilyttävät jatkuvassa käytössä ominaisuutensa 2–3 vuotta. Sairaalapatja muotoutuu jonkin verran kehon muotojen mukaan, mutta se ei kevennä luisten ulokkeiden kohdalle tulevaa painetta yhtä hyvin kuin erikoispatjat.

Tavallista sairaalapatjaa hieman pehmeämpiä ja paremmin vartalon mukaisesti muotoutuvia patjoja valmistetaan myös polystyreenirakeista, erikoiskuiduista, ja vaahtomuovirouheesta sekä vesitäytteestä. Ne sopivat erityisesti hyvin laihoille ja kipuherkille potilaille, jotka pystyvät itse vaihtamaan asentoa.

Painehaavan ehkäisyyn tarkoitettuja passiivisia ja aktiivisia **erikoispatjoja** ja patjanpäällisiä on tarjolla runsaasti. Patjan han-

kintaan vaikuttavat potilaan ominaisuudet, patjan käyttöön liittyvät seikat sekä taloudelliset tekijät. Potilaan yksilöllisen painehaavariskin ja kliinisen arvion perusteella päätetään, tarvitseeko hän suuren (korkean) tai pienen (matalan) riskin patjan.

Passiiviset erikoispatjat

Passiiviset (staattiset) erikoispatjat (painehaavapatjat) sopivat painehaavojen ehkäisyyn pienen ja kohtalaisen riskin potilaille, jotka viettävät suurimman osan ajastaan vuoteessa ja jotka pystyvät vaihtamaan asentoaan itsenäisesti ja joiden ihon tunto on normaali tai lähes normaali. Painovoiman ja kehon lämmön vaikutuksesta patja muotoutuu passiivisesti kehon kontaktipinnan muotoon, jolloin paine jakaantuu laajemmalle alueelle ja painehuiput kevenevät luisten ulkonemien kohdalla. Passiivisella patjalla kehon pintaan kohdistuva paine on muuttumaton (staattinen), ellei potilas liiku. Patjan muotoutumiskapasiteetti riippuu sekä patjan paksuudesta että rakennemateriaalin luontaisesta jäykkyydestä.

Staattisia erikoispatjoja valmistetaan pääasiassa viskoelastisesta vaahtogeelistä ja erikoiskuiduista sekä ilmatäytteisinä. Tutkimustulostenkin nojalla tasokkaat vaahtogeelipatjat ehkäisevät painehaavoja tehokkaammin kuin tavalliset sairaalapatjat.

Vaahtogeelipatjoja valmistetaan monikerroksisina ja ohuempina päällyspatjoina (overlays). Patjoja voidaan leikata sopivan kokoisiksi. Monikerroksisessa patjassa alin kerros on tukevampi kuin muut kerrokset, jotta sängyn pohjarakenteista ei aiheudu vastapainetta vartalolle. Vaahtogeelin tulee olla sitä

Taulukko 19.5. Painehaavojen ehkäisyyn ja hoitoon tarkoitettujen erikoispatjojen valintaan vaikuttavia tekijöitä

Potilaaseen liittyvät tekijät	Taloudelliset tekijät	Patjan hankinta ja käyttöominaisuudet
– Yksilöllinen painehaavariski – Liikuntakyky – Pituus ja paino – Kehon virheasennot – Spastisiteetti – Haavan uhka tai avoin haava – Patjan tarpeen kesto (jatkuva vai väliaikainen tarve) – Aikaisempi kokemus erikoispatjoista – Olot, joihin patja tulee – Potilaan kyky muuttaa itse sängyn asentoa kaukosäätimen avulla	– Kuka suosittelee patjaa (vastuu, työnjako)? – Kuka hankkii ja maksaa patjan? – Vuokrataanko vai ostetaanko patja? – Kuinka paljon patjan lisävarusteet maksavat? – Millaisia muut kustannukset (pesu- ja huoltokustannukset) ovat? – Voidaanko patjan osia vaihtaa? – Kuinka pitkä takuuaika patjalla on?	– Kuka laatii hankittavaa patjaa koskevat kriteerit (automaattisuusaste)? – Onko patjan käyttö helppoa ja turvallista? – Millaiseen sänkyyn patja tulee? – Mahtuuko patja suunniteltuun tilaan? – Toimiiko patja ilman sähköä (akku)? – Millaiset ovat patjan painorajoitukset? – Kuinka patja puhdistetaan? – Pitääkö patjan laitteisto ääntä? – Tarvitaanko elvytystilannetta varten pikatyhjennystoimintoa? – Millainen vikahälytysjärjestelmä patjassa on? – Mitä muita ominaisuuksia (kaukosäädin, kovettaminen) tarvitaan? – Vaihtuuko patjan käyttäjä usein?

paksumpaa ja rakenteeltaan tukevampaa, mitä painavampi potilas on. Painavalle potilaalle tarkoitettu patja voi tuntua kovalta kevytrakenteisen henkilön vartalolle. Kun patjan päällä ei olla tai asentoa vaihdetaan, vaahtogeeli palautuu hitaasti alkuperäiseen muotoonsa (kuva 19.15.)

Muotoutuvat vaahtogeelipatjat ovat pitkälti korvanneet standardisairaalapatjat pitkäaikaislaitoksissa ja sairaaloissa.

Vaahtogeeliset päällyspatjat (paksuus 7–10 cm) sopivat lisäpehmusteeksi sairaalapatjan, paarien, tutkimuspöytien ja leikkauspöytien päälle, kun halutaan lisätä alipainoisten, luisevien ja spastisten potilaiden mukavuutta ja pienentää painehaavariskiä. Koska vaahtogeelipatja kovettuu kylmässä, se ei sovi käytettäväksi talvella ulkosalla onnettomuuspaikoilla. Vaahtogeelipatjat säilyttävät käyttö- ja takuuajasta riippuen muovautumisominaisuutensa 3–5 vuotta. Jos liikuntakyvytön potilas on useita tunteja samassa asennossa vaahtogeelipatjalla, hänen asentoaan tulee vaihtaa säännöllisesti, jotta patja pääsee välillä palautumaan. Patja myös hiostaa jonkin verran, minkä vuoksi on myös hyvä ”tuulettaa” ihoa välillä.

Aktiiviset erikoispatjat

Aktiivisia (**dynaamisia**) erikoispatjoja tai päällyspatjoja suositellaan suuren tai erittäin suuren painehaavariskin potilaille, jotka eivät itse pysty muuttamaan asentoaan tai joilla on asentorajoituksia. Patjat rakentuvat ilmatäytteisistä kennoista, joiden koko, määrä ja ohjausjärjestelmän toiminta vaihtelevat valmistajittain. Dynaamisuudella tarkoitetaan patjan kennojärjestelmän koneellista aktiivista ohjaamista, jolloin kullakin kontaktialueella paine poistuu kokonaan tai pienenee patjalle ominaisen aikasyklin mukaisesti, jolloin kyseisen alueen verenkierto pääsee välillä palautumaan. Tyhjenevien kennojen ilma poistuu järjestelmästä tai ohjautuu viereisiin kennoihin. Paineen poistumisen ja pintapaineen kevenemisen kannalta oleellisia ovat kennojen koko ja muoto ja se, kuinka monen kennon välein paine poistuu tai vähenee ja kuinka paljon aikaa siihen kuluu (kuvat 19.16. A ja B). Jos kennot ovat leveät, ikääntyneen potilaan löysä kudos saattaa upota tyhjän kennon kohdalla kennojen väliin, mikä voi aiheuttaa kudosten venyttymistä. Toisaalta taas pienikennoisissa patjoissa (kennon halkaisija alle 10 cm) tyh-

Kuva 19.15. Itsestään palautuvan vaahtogeelipatjan muotoutuminen

© VESA JUUTILAINEN

A. Vaahtogeelipatja muotoutuu ulkoisen paineen vaikutuksesta.

© VESA JUUTILAINEN

B. Ulkoisen paineen poistuttua patja palautuu hitaasti entiseen muotoonsa.

jentyneen kennon tila on niin kapea, ettei paine välttämättä kevene sillä kohtaa riittävästi (kuva 19.16. C) . Aktiivisista patjoista käytetään nimityksiä **vaihtuvapaineinen patja** (engl. alternating pressure) ja itsestään säätyvä **minimipainepatja**.

Joissakin laitteissa patja määrittää paineasetuksensa automaattisesti potilaan painon ja asennon perusteella. Joidenkin patjojen pehmeyttä voidaan säätää erikseen.

> Kaikissa moottoroitujen ja ilmatäytteisten patjojen ohjauslaitteissa tulee olla järjestelmä, joka hälyttää, jos paine ei pysy säädetyllä tasolla. Akuuttihoidossa olevien potilaiden patjoissa tulee olla pikatyhjennys elvytystilanteita varten.

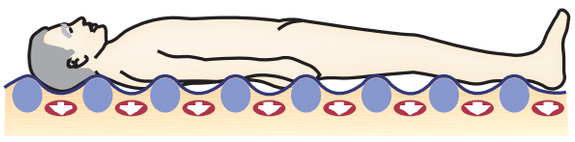
Aktiivisista patjoista on saatu hyviä kliinisiä kokemuksia, ja niiden käyttö hoitolaitoksissa ja sairaaloissa on lisääntynyt. Aktiiviset patjat säästävät myös hoitohenkilökunnan työtä, ja niiden avulla potilaat saattavat nukkua paremmin, koska asennonvaihtoja ei tarvitse tehdä öisin. Jotkut potilaat kuitenkin kokevat aktiivisen patjan toiminnan häiritseväksi. Selkäydinvammaisilla aktiivinen patja saattaa lisätä spastisuutta. Tällöin voidaan harkita laadukasta passiivista patjaa tai toisen tyyppistä aktiivipatjaa. Jos patjojen käytössä noudatetaan valmistajien ohjeita ja huollot on järjestetty asianmukaisesti, patjat ja niiden ohjausjärjestelmät pysyvät yleensä toimintakykyisinä ja turvallisina useita vuosia.

Patja-sänkyjärjestelmät

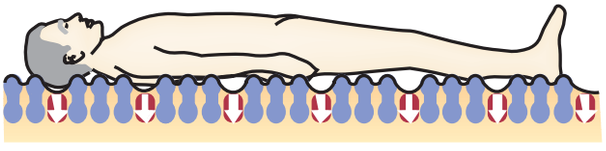
Nykyaikaisia patja-sänkyjärjestelmiä ovat muun muassa **läpivirtauspatja** (engl. Low Air Loss Bed) ja **leijupeti** (engl. Air Fluidised Bed) ja näiden yhdistelmät, joita käytetään suuren painehaavariskin potilailla esimerkiksi palovammaosastoilla ja sydäntehohoosastoilla.

Leijupeti–patja-sänkyjärjestelmässä lämmintä ilmaa aktiivisesti puhaltamalla saadaan pienikokoiset hiekkajyväset tai lasihelmet leijumaan, jolloin patja on hyvin herkästi muotoutuva ja painetta tasaava ja samalla lämmittävä. Patjan päällinen toimii suodattimena, jonka läpi ilma virtaa ulos.

Kuva 19.16. Vaihtuvapaineisen patjan kennojen automaattinen tyhjentyminen



A. Leveät ilmatäytteiset kennot, jolloin kennojen määrä on pienempi.



B. Kapeat ilmatäytteiset kennot, jolloin kennojen määrä on suurempi.

© AINO KIVELÄ

C. Toisen asteen kantapään painehaava on syntynyt aktiivisella painehaavapatjalla, koska kennojen leveys ei ole ollut riittävä.

Läpivirtauspatja-sänkyjärjestelmän patja koostuu isoista ilmakennoista, joihin ilmansäätöyksikkö ottaa koko ajan ulkoilmaa, joka suodattuu (virtaa) kennoissa olevien reikien läpi. Ilma poistuu hitaasti kennoista. Paineen jakautuminen riippuu kennojen rakenteesta, materiaalista ja ilman kierrosta. Potilaan asentoa tulee vaihtaa painehaavojen ehkäisemiseksi useammin, jos patjassa ei ole painetta poistavaa ominaisuutta. Joissakin sänkyjärjestelmissä potilaan asentoa voidaan vaihtaa muuttamalla patjan asentoa esimerkiksi niin, että potilas on lievässä kylkiasennossa.

Leijupeti- ja läpivirtauspatjojen tekniikoita käyttäen on valmistettu patja-sänkyjärjestelmiä erittäin suuren riskin tehohoitopotilaille. Niiden sanotaan ehkäisevän paremmin painehaavoja kuin erillisten järjestelmien. Patja-sänkyjärjestelmät ovat kalliita, kookkaita ja painavia, mikä rajoittaa niiden hankintaa ja käyttöä.

Pyörätuoli ja istuinalustat

Pyörätuoli ja siihen laitettava istuinalusta muodostavat **apuvälinekokonaisuuden**, jonka suunnittelussa joudutaan kiinnittämään erityisen suurta huomiota potilaan yksilöllisiin anatomisiin ja toiminnallisiin ominaisuuksiin. Erillistä istuinalustaa voidaan käyttää myös tavallisessa tuolissa, autossa, lentokoneessa tai muissa kulkuneuvoissa.

Pyörätuolin säädöillä on huomattava merkitys istuintyynyn keventävään vaikutukseen.

Potilaalla tulee olla sopivan kokoinen ja mallinen pyörätuoli, joka on yksilöllisesti säädetty optimaalisen istuinasennon löytämiseksi. Hankausta ja painetta voi syntyä istuma-alueen lisäksi pyörätuolin sivuilta ja selkänojan suunnasta, ellei mitoitus ole oikea (kuva 19.17.).

© AINO KIVELÄ

Kuva 19.17. Potilaan pyörätuolin asetukset on säädetty niin, että potilaan vartalon tasapaino säilyy optimaalisena.

Pyörätuolin ja istuinalustan valintaan vaikuttavia asioita:

- potilaan koko, ruumiinrakenne ja kehon ja raajojen virheasennot
- liikunnallinen aktiviteetti ja lihasten hallintakyky ja spastisiteetti
- tuntohäiriöt
- riskiluokituksesta saatu informaatio
- käyttö- ja huolto-ohjeiden selkeys
- tyynyn pohjamateriaalin liukumattomuus
- tyynyn koon sopivuus pyörätuoliin
- tyynyn puhdistettavuus

Jos tyyny koostuu useammasta osasta, potilasta tai hänen läheisiään opetetaan purkamaan ja kokoamaan se. Tyynyn sisältä tarkistetaan, ettei siellä ole kosteutta eikä vierasesineitä ja että tyynyn osat ovat oikeilla paikoillaan. Tyynyä istuimeen laitettaessa tulee tarkistaa, että tyyny on oikein päin ja oikeaan suuntaan. Tyynyissä käytetään vain valmistajan suosittelemia suojia, eikä niiden päälle saa laittaa ylimääräistä suojavaippaa, tyynyliinaa tai karvaa, koska ne voivat heikentää tyynyn painetta keventäviä ominaisuuksia.

Korkeaan kaularankavammaan liittyvä neliraajahalvaus edellyttää usein sähköpyörätuolin käyttöä. Monessa sähköpyörätuolissa on mahdollista kallistaa koko istuin-selkänojayhdistelmä taaksepäin, jolloin merkittävä osa kehon painon aiheuttamasta kuormituksesta siirtyy istuinkyhmyjen alueelta selän alueelle, mikä vähentää istuma-alueen painekuormitusta (kuva 19.14.)

Istuinalustoja valmistetaan vaahtomuovista, vaahtogeelistä (polymeerigeelistä), erikoiskuiduista, polystyreenirouheesta ja näiden yhdistelmistä. Monia tyynyjä voidaan muotoilla yksilöllisesti käyttäjän tarpeiden mukaiseksi. Tarvittaessa voidaan tehdä erittäin laajalle painetta jakava ”kuppi-istuin” potilaan kehosta tehdyn valumuotin perusteella. **Ilmakennorakenteiset tyynyt** voivat olla aktiivisia (moottoroituja) tai passiivisia. Yksilöllisesti rakennetuilla yhdistelmätyynyillä voidaan tukea paremmin potilaan toiminnallisuutta kuin tavallisilla tyynyillä. Useat pyörätuolissa istuvat ovat aktiivisesti liikkuvia ja käyvät töissä. Toiset taas ovat passiivisempia istujia, jotka nostetaan tuoliin. Aktiivisesti liikkuvilla pyörätuolin ja istuinalustan tulee mahdollistaa kevyt ja sujuva liikkuminen ja siirtymiset esimerkiksi auton ja pyörätuolin välillä. Hyvin paksu ja upottava istuinalusta jakaa painetta mahdollisimman suurelle alueelle (kuva 19.18. A). Istuintasapaino saattaa kuitenkin olla huono, mikä vaikeuttaa pyörätuolilla liikkumista

Ennen istuintyynyn hankkimista kannattaa kokeilla erilaisia vaihtoehtoja niin pitkään, että löydetään sopivin malli. Istuma-painemittausta kannattaa mielellään käyttää apuna sopivimman istuinalustan valinnassa (kuva 19.4.).

Laitoksissa ja sairaaloissa hoitohenkilökunnan tulee tarkistaa tyynyn kunto ja sopivuus erityisesti silloin, kun potilaalla on painehaava. Tyynyt saattavat rikkoutua ja siksi ilmatäytteisten tyynyjen toimivuus ja ilman määrä tulee tarkistaa aina ennen kuin siirrytään tuoliin. Istuintyynyn mukana tulevia ohjeita on syytä noudattaa tarkasti ja tyynyjä tulee huoltaa valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Muut apuvälineet

Rengastyynyjä on vanhastaan käytetty painehaavojen ehkäisyyn ja hoitoon. Rengastyyny saattaa kuitenkin aiheuttaa liiallista painetta renkaan ja kehon väliselle kontaktialueelle ja verenkierron heikkenemistä renkaan keskellä olevalla alueella. Jos rengasmaista kevennystä käytetään, renkaan sisäreunat tulee viistota niin, että paine jakautuu mahdollisimman laajalle alueelle.

Lampaankarva on yleinen patjojen ja istuinalustojen lisäpehmuste. Synteettisten lampaankarvojen käyttöä ei suositella, koska niiden karvat paakkuuntuvat ja kovettuvat. Kokemuksen mukaan luonnon lampaantaljojen painehaavoja ehkäisevä vaikutus saattaa olla

parempi, mutta niitäkin suositellaan lähinnä vain lämmikkeeksi tai suojaamaan kolhuilta eikä varsinaisesti painehaavan ehkäisyyn. Polystyreenirakeista valmistettu säkkituoli tai riippukeinu voi tuoda kaivattua vaihtelua esimerkiksi ulkona kesällä istumiseen.

Siirtyminen paikasta toiseen on merkittävä riskitekijä ihon vaurioitumiselle. Sen vuoksi myös suihkutuoleissa ja WC-istuimissa tulee olla pehmusteet (kuva 19.18. B). Oikeanlaiset siirtymistekniikat ja siirtymiseen liittyvien apuvälineiden käyttö tulee opettaa kotiolois-sa potilaalle.

© AINO KIVELÄ

Kuva 19.18. A. Ilmatäytteisen istuintyynyn pehmeyden koettaminen kädellä

© AINO KIVELÄ

B. Vuoteesta suihkutuoliin siirtyminen liukulakanan avulla vähentää kitkaa.

19.4.4. Ihon kunnon arviointi ja ihon hoito

Ihon kunnon arviointi on tärkeä osa päivittäistä painehaavojen ehkäisyä. Alkuvaiheen muutokset tulisi havaita ajoissa, jotta tilanteen paheneminen voidaan estää välittömillä ehkäisevillä toimilla. Tarkkailussa huomioidaan **ihon paikallinen punoitus ja sen vaaleneminen painettaessa**. Lisäksi tunnustellaan käsin, onko viitettä paikallisesta kuumotuksesta, turvotuksesta tai ihon alaisen kudoksen kovettumisesta. Myös pinnalliset ihovauriot, kuten hiertymät ja rakkulat, ja ylimääräinen kosteus huomioidaan. Paikallinen kipu saattaa niin ikään olla oire ihon tai sen alaisen kudoksen painevauriosta. Ihoa tarkkailtaessa huomioidaan muutkin kuin paineeseen ja hankaukseen liittyvät löydökset, kuten kosteusvauriot, ihottumat ja sieni-infektiot (luku 19.3.2.).

Ihonhoitoa suunniteltaessa tulee miettiä, halutaanko ihoa kosteuttaa vai suojata liialliselta kosteudelta. Yksinkertainen ohje perusvoiteen valintaan on se, että mitä kuivempi iho on, sitä rasvaisempi voide valitaan. Liian rasvainen voide voi kuitenkin estää ihoa hengittämästä ja aiheuttaa hautumista. Voide on sopiva, jos rasvaamisen jälkeen iho tuntuu normaalilta, kun voide on imeytynyt. Kuivalle iholle tarkoitetun perusvoiteen kosteuttava vaikutus lisääntyy, jos voide levitetään kostealle iholle. Ihoa rasvataan kevyesti levittämällä, jottei aiheutettaisi ihon tai sen alaisten kudosten vauriota.

Ihon kosteusvaurio hoidetaan eliminoimalla liiallisen kosteuden syyt. Vaatteet ja lakanat oikaistaan, jottei niissä ole poimuja ja ryppyjä. Lisäksi tarkistetaan, etteivät ne ole kosteita. Hikoilevalta potilaalta vaihdetaan vuodevaatteet ja vaatteet niin usein, että hä-

nen ihonsa pysyy kuivana. Lisäksi vältetään hengittämättömien tekokuituisten vaatteiden ja muovien käyttöä. Asentoa vaihdetaan niin, että patja pääsee välillä viilenemään.

Virtsainkontinenssin hoitoon tarvittavat välineet valitaan yksilöllisesti. Käytettävissä olevia toimenpiteitä ja välineitä ovat toistokatetrointi, vatsanpeitteiden läpi vietävä suprapubinen katetri sekä urinaalikondomi ja virtsankeräyspussit. Suoli tulee toimittaa säännöllisesti, ettei ulostetta valu jatkuvasti pieniä määriä vaippaan (luku 14.1.3.). Ulosteinkontinenssin vuoksi potilaalle voidaan asettaa ulosteenhallintajärjestelmä (suljettu katetrijärjestelmä), johon kerätään löysä ja nestemäinen uloste, jottei iho pääse hautumaan ja rikkoutumaan.

> Ihon verenkiertoa edistävien voiteiden tehosta painehaavan ehkäisemiseksi ei ole näyttöä eikä niiden käyttöä täten voida suositella. Kyseiset voiteet saattavat aiheuttaa iholla punoitusta ja kuumotusta, mikä saattaa vaikeuttaa painevaurion tunnistamista.

19.5. Painehaavojen hoito

Painehaavan hoitolinjan valinnassa kannattaa lähtökohtaisesti nojautua painehaavan syvyysluokitukseen (luku 19.3.3.), joka melko hyvin ennustaa haavan luonnollisen paranemisen aikataulua. 1.–2. asteen painehaavat paranevat yleensä konservatiivisella hoidolla 1–3 kuukaudessa. Sen sijaan 3.–4. asteen haavojen paranemisaika on pitkä, eivätkä kaikki syvät haavat parane koskaan edes parhaalla konservatiivisella hoidolla. Puolen vuoden kuluttua 3. asteen haavoista noin 25 % ja 4. asteen haavoista yli 60 % on edelleen parantumatta.

19.5.1. Painehaavan yleiset hoitoperiaatteet

Painehaavan alkuvaiheen hoito on yleensä aina konservatiivista. Tärkein perusasia on haavaa aiheuttaneiden tekijöiden eliminointi, ennen kaikkea **paineen poistaminen** haavan seudusta asentohoidolla ja erikoispatjoilla. Potilaan yleiskunto, ravitsemus ja perussairaudet pyritään korjaamaan. Etenkin diabeteksen hoitotasapaino ja haavan alueen paikalliset verenkierto-olot tulee tarkistaa.

Jos painevaurion alueelle kehittyy selvä kudosnekroosi, tarvitaan kirurgista revisiota (luku 12.1.). Sen jälkeen haavan paikallishoidolla ja potilaan yleishoidolla pyritään haava saamaan vähitellen granuloivaan vaiheeseen. Alkuvaiheen hoitoon saattaa kulua useita viikkoja. Sinä aikana tulee myös arvioida, voiko haava parantua lopullisesti konservatiivisin keinoin vai tarvitaanko korjaavaa kirurgiaa.

Halvauspotilaan vaikea spastisiteetti voi hankaloittaa asentohoitoa ja hidastaa haavojen paranemista. Spastisiteettia tulee hoitaa fysioterapialla ja tarvittaessa lääkehoidolla tai botuliinitoksiini-injektioilla. Vaikeimmissa tapauksissa voidaan joskus saada apua neurokirurgisista toimenpiteistä tai jännevapautusleikkauksista.

Antibiootin tarve riippuu infektion kliinisestä asteesta eikä siitä, mitä bakteeriviljelyssä kasvaa. Nekroottiseen haavaan liittyy usein myös selvä infektio. Tällöin antibioottihoito aloitetaan herkkyysmääritysten mukaan. Kun tilanne rauhoittuu kliinisesti ja haava puhdistuu, antibioottihoito lopetetaan (luku 9.2.).

19.5.2. Painehaavan paikallishoito

Painehaavojen paikallishoito suunnitellaan ja toteutetaan syvyysasteen mukaisesti ja ottamalla huomioon haavan aiheuttaneet taustatekijät (taulukko 19.6.).

1. aste

Punoittavilta ihoalueita poistetaan paine kokonaan asentohoidoilla ja apuvälineillä (kuvat 19.6., 19.12.–19.14.). Punoittavaa aluetta ei saa hieroa, koska se voi pahentaa kudosvauriota. Oikealla hoidolla iho saattaa palautua normaaliksi muutamien päivien kuluessa.

> Jos punoittavan ihoalueen alla oleva kudos tuntuu kiinteältä ja kovettuneelta, syvemmissä kudoksissa saattaa olla jo palautumaton kudoskuolio.

Ihossa tapahtuneita muutoksia seurataan päivittäin. Punoittava alue voidaan suojata hankaukselta ja kosteudelta haavakalvolla tai ohuella hydrokolloidilevyllä, joiden läpi ihoa voidaan tarkkailla.

2. aste

Ihon tasoon rajoittuva haava (kuva 19.7.) paranee yleensä asianmukaisella paikallishoidolla ja paineen poistolla. Haavaa hoidetaan pinnallisen epitelisoituvan haavan tavoin (luku 14.2.1.). Sidoksiksi sopivat erityisesti painehaavan kuormituskohtiin muotoillut hydrokolloidi- ja vaahtolevyt.

3.–4. aste

Kolmannen ja neljännen asteen haavat (kuvat 19.8. ja 19.9.) ovat yleensä laajoja ja niissä voi olla nekroosia, onkaloitumista ja haavataskuja. Haavat infektoituvat helposti ja

Taulukko 19.6. Painehaavojen hoitoperiaatteet NPUAP–EPUAP-syvyysluokituksen mukaisesti. (Mukailtu lähteestä Hietanen, Iivanainen ja Kuokkanen 2012) (www.shhy.fi)

Painehaavan aste	Paikallishoito
1. aste: ihon vaalenematon punoitus	Ihoa tarkkaillaan päivittäin. Ihoa rasvataan kevyesti taputtelemalla. Punoittavaa aluetta ei hierota. Hankautumisen estämiseksi käytetään haavakalvoa tai ohutta läpinäkyvää hoitolevyä.
2. aste: ihon pinnallinen vaurio	Haava hoidetaan epitelisoivan haavan hoitoperiaatteiden mukaisesti. Haavaympäristö suojataan kosteudelta.
3. aste: koko ihon läpäisevä vaurio	Haava hoidetaan syvän ja erittävän haavan hoitoperiaatteiden mukaisesti. Arvioidaan toukkahoidon tai alipaineimuhoidon tarve. Haavaympäristö suojataan kosteudelta.
4. aste: ihon, ihonalaiskudoksen ja lihaskalvon läpäisevä vaurio	Haava hoidetaan syvän, onkaloituneen ja runsaasti erittävän haavan hoitoperiaatteiden mukaisesti. Pidetään paljaana oleva jänne ja luu kosteina. Arvioidaan toukkahoidon tai alipaineimuhoidon tarve. Haavaympäristö suojataan kosteudelta.
Luokittelematon painehaava	Nekroosi poistetaan mekaanisesti tai kirurgisesti. Arvioidaan haavan syvyys puhdistuksen jälkeen Haava hoidetaan syvyysluokituksen mukaisesti. Kantapään tai muun jalkaterän mustaa kuivaa nekroosia ei tule poistaa, ellei verenkierron tilaa ole selvitetty. Jos nekroosin alla on infektio, nekroosi tulee kuitenkin poistaa
Epäily syvien kudosten vauriosta	Ihomuutosta tarkkaillaan päivittäin. Iho suojataan paineelta ja hankaukselta.

	Paikallishoitoa tukevat toimet	Kirurgia
	Poistetaan paine kokonaan asentohoidoilla. Käytetään riskiluokituksen mukaista erikoispatjaa ja istuinalustaa. Tarkistetaan potilaan siirtymisiin ja apuvälineiden käyttöön liittyvät rutiinit. Ehkäistään ja hoidetaan inkontinenssi.	
	Poistetaan paine kokonaan asentohoidoilla. Käytetään riskiluokituksen mukaista erikoispatjaa ja istuinalustaa. Tarkistetaan potilaan siirtymisiin ja apuvälineiden käyttöön liittyvät rutiinit. Ehkäistään ja hoidetaan inkontinenssi.	
	Poistetaan paine kokonaan asentohoidoilla. Käytetään riskiluokituksen mukaista erikoispatjaa ja istuinalustaa. Tarkistetaan potilaan siirtymisiin ja apuvälineiden käyttöön liittyvät rutiinit. Ehkäistään ja hoidetaan inkontinenssi. Arvioidaan ravitsemushoidon tarve.	Kirurginen hoito saattaa olla aiheellinen
	Poistetaan paine kokonaan asentohoidoilla. Käytetään riskiluokituksen mukaista erikoispatjaa tai istuinalustaa. Tarkistetaan potilaan siirtymisiin ja apuvälineiden käyttöön liittyvät rutiinit. Ehkäistään ja hoidetaan inkontinenssi. Arvioidaan ravitsemushoidon tarve.	Kirurginen hoito on usein aiheellinen
	Poistetaan paine kokonaan haavalta: asennon tarkistaminen vuoteessa asennonvaihtojen aika- välin lyhentäminen vain lievä raajojen kohoasento, jos epäillään valtimoverenkierron heikkoutta.	Revisiokirurgia on yleensä aiheellinen
	Poistetaan paine kokonaan haavalta: asennon tarkistaminen vuoteessa ja istuessa asennon vaihtojen aika- välin lyhentäminen vain lievä raajojen kohoasento, jos epäillään valtimoverenkierron heikkoutta.	Lääkärin konsultaatio, jos vaurio ei osoita parantumisen merkkejä.

erittävät runsaasti. Haavojen mitattu syvyys vaihtelee muutamasta millimetristä useaan senttimetriin haavan sijainnin ja potilaan ruumiinrakenteen mukaan (luku 5.2.). Haava puhdistetaan ja onkalo huuhdellaan syvän ja onkaloituneen haavanhoidon periaatteiden mukaisesti (luku 14.2.7.). Alipaineimuhoito on todettu tehokkaaksi syvien painehaavojen hoitona (luku 14.1.6.), kun ensin on hoidettu infektio ja poistettu kudosnekroosit. Kyseinen hoito myös suojaa haavaa ympäröivää ihoa kosteusvauriolta. Myös biologista puhdistusta toukkahoidolla on käytetty menestyksellisesti painehaavan pienempien nekroosien poistamiseen (luku 14.1.5.). Jos haava ei osoita selviä paranemisen merkkejä noin kolmessa viikossa, konsultoidaan lääkäriä hoitotavasta. 3.– 4. asteen haavat vaativat usein kirurgista hoitoa.

Luokittelematon painehaava

Luokittelemattoman painehaavan syvyyttä ei voida arvioida ennen kuin nekroosi on poistettu (kuva 19.10. ja 19.19. A). Jos nekroosi on laaja, paras tapa on poistaa se kirurgisesti. Nekroosin poistamisen jälkeen painehaavaa hoidetaan sen syvyysluokituksen edellyttämällä tavalla. Yleensä nämä haavat ovat syviä ja onkalomaisia kuten kolmannen ja neljännen asteen painehaavat.

Musta pinnallinen kuiva rupi tai nekroosi, jossa ei ole infektion merkkejä, voidaan jättää poistamatta ja suojata paineelta. Pinnallinen rupi toimii ihon luonnollisena suojana ja irtoaa vähitellen, jos verenkierto on kunnossa, paine on poistettu ja alla oleva iho on epitelisoitunut. Tämän jälkeen iho on suojattava hankautumiselta esimerkiksi haavakalvolla.

Epäily syvien kudosten vauriosta

Syvien kudosten vaurioissa ihon pinta on tumman sinertävä ja värimuutoksen ympäristö voi olla kalpean vaalea (kuva 19.11.). Jos vaurio ei osoita paranemisen merkkejä paineen poiston jälkeen muutamassa päivässä, konsultoidaan lääkäriä kudosvaurion asteen arvioimiseksi. Vauriokohdan hoito ei eroa 1. asteen painehaavaan hoidosta niin kauan kun iho on ehjä.

19.5.3. Painehaavan kirurginen hoito
(Vesa Juutilainen)

Painehaavan kirurginen hoito voidaan jakaa kahteen osaan: alkuvaiheen puhdistavaan **revisiokirurgiaan** ja toisen vaiheen **korjaavaan kirurgiaan**, jossa haava suljetaan lopullisesti.

Revisiokirurgia

Revisiokirurgian tarkoituksena on poistaa eloton ja selvästi infektoitunut kudos haavasta ja siten luoda optimaaliset olot haavan myöhemmälle paranemiselle. Tämä puhdistava toimenpide voidaan usein suorittaa yksinkertaisesti ja nopeasti ilman anestesiaa tai puudutusta vuoteenvieritoimenpiteenä poliklinikassa tai vuodeosastolla (kuva 19.19.). Välineiksi tarvitaan vain kirurginen pinsetti ja veitsi. Kun kuollutta kudosta poistetaan, edetään siihen tasoon saakka, jossa alkaa näkyä verenvuotoa tai tuntua kipua.

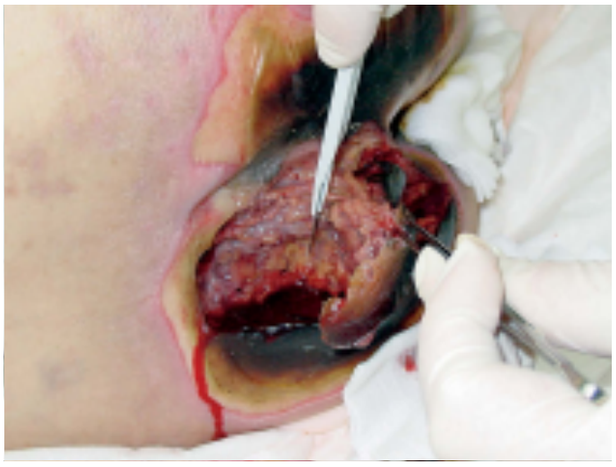
Toimenpiteen tekemistä helpottaa se, että monella painehaavapotilaalla haavan seudun tunto on heikentynyt. Pienet vuodot voidaan hallita vetyperoksidiliuos-kompressilla, laapiskynä-penslauksella tai lankaligatuuralla. Revisio tehdään tarvittaessa toistetusti ja haavan paikallishoitoa jatketaan muilla puhdistavilla menetelmillä ja sidoksilla.

Laajat ja selkeästi infektoituneet muu-

Kuva 19.19. Painehaavan revisio vuoteenvieritoimenpiteenä

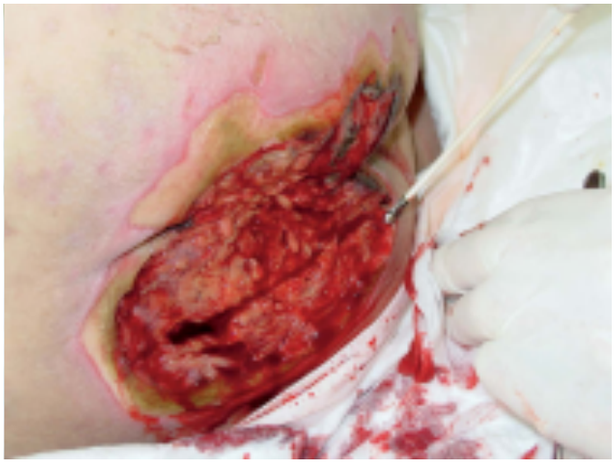
© VESA JUUTILAINEN

A. Laaja ristiluun alueen painehaavanekroosi, jossa ei ole infektiota.



© VESA JUUTILAINEN

B. Vuodeosastolla tapahtuva kirurginen revisio veistä ja pinsettiä käyttäen



© VESA JUUTILAINEN

C. Suurin osa nekroosista on saatu poistettua. Pieniä tihkuvuotoja voi tyrehdyttää laapistikulla.

tokset revidoidaan leikkaussalioloissa anestesiassa. Tällöin saadaan varmemmin kaikki huono kudos pois ja kivun ja vuotojen hallinta on helpompaa kuin ilman anestesiaa tehtävässä revisiossa.

Alkuvaiheen revision yhteydessä ei pidä kajota haavaan liittyvään luiseen ulokkeeseen, ellei siinä ole selvää **osteomyeliittiä**, koska avoimeksi jäänyt luun resektiopinta saattaa infektoitua, jos haavan paraneminen pitkittyy. Jos haavaan kuitenkin liittyy selvä osteomyeliitti, myös luuhun tulee tehdä revisio poistamalla tulehtunut ja nekroottinen luu mahdollisuuksien mukaan terveen näköiseen luukudokseen saakka.

Painehaavan korjaava kirurgia

Painehaavan korjausleikkaus tulee harkittavaksi sellaisissa **3.–4. asteen haavoissa**, joiden paraneminen ei selvästi edisty hyvällä konservatiivisella hoidolla 2–3 kuukauden kuluessa. Laajat ja syvät haavat kannattaa ohjelmoida plastiikkakirurgiseen konsultaatioon varhain, koska niiden paranemisennuste konservatiivisella hoidolla on huono.

> Kirurgisen hoidon yksi tärkeä tehtävä on lyhentää kohtuuttoman pitkäksi venyvää konservatiivista hoitoa, joka on raskasta potilaalle ja hänen läheisilleen. Lisäksi se vie paljon hoitohenkilöstön aikaa ja tulee yhteiskunnalle kalliiksi.

Painehaavan korjaava kirurginen hoito on mahdollista vasta sitten, kun potilaan perussairaudet, ravitsemustila ja yleistila on hoidettu tasapainoon. Haavan tulisi olla siisti ja mielellään granuloiva, eikä siinä saisi olla kliinistä infektiota tai nekroosia. Jos haava on hyvin laaja tai haavoja on useita ja poti-

laan yleiskunto ja ravitsemustila ovat huonot tai potilas on täysin yhteistyökyvytön, saattaa olla järkevämpää pitäytyä konservatiivisessa hoidossa, koska leikkaushaavojen paranemiselle ei ole edellytyksiä. Tämän päätöksen tekeminen ei useinkaan ole helppoa.

Painehaavakirurgian periaatteet ovat vakiintuneet. Haava poistetaan kokonaan leikkaamalla terveen kudoksen myötäisesti ja samalla taltataan haavan kohdalla oleva luinen uloke matalammaksi. Lisäksi arvioidaan luuresektiopinnan laatu lähinnä osteomyeliittiä ajatellen. Syntynyt kookas kudospuutos peitetään vitaalilla tukevalla kudoksella, mikä tarkoittaa joko paikallista iho-lihaskielekettä tai riittävän tukevaa iho–subkutaanikielekettä (luku 12.2.2.).

Ristiluun seudun (sacrum) haava peitetään yleensä isoon pakaralihakseen (musculus gluteus maximus) pohjautuvalla kielekkeellä. Kieleke voi olla rotaatiotyyppinen tai VY-tyyppinen liukukieleke (kuva 19.20.). Kävelevällä potilaalla voidaan sakraalisen haavan rekonstruktioon käyttää vain ylempää tai alempaa osaa isosta pakaralihaksesta. Koko lihas voidaan säästää toiminnallisena, jos kielekkeeksi hyödynnetään vain lihaksen päällä oleva iho ja sen alainen rasvakudos.

Istuinkyhmyn seudun (tuber ischiadicum) haavan korjaukseen voidaan käyttää useampia kielekkeitä: saman puolen pakaran alaosasta gluteus maximus -lihaksen alaosaan pohjautuvaa rotaatiokielekettä (kuva 19.21.) tai reiden takaa biceps femoris -lihakseen pohjautuvaa iho–lihaskielekettä, tavallisimmin VY-tyyppisenä liukukielekkeenä alhaalta reidestä ylös pakaran suuntaan siirrettynä.

Ison sarvennoisen seudun (trochanter major) haava lonkan sivulla peitetään yleisimmin reiden tyven edestä käännetyllä

Kuva 19.20. Ristiluun seudun painehaavan korjausleikkaus

© VESA JUUTILAINEN

A. Selkäydinvammapotilaan ristiluun seudulla on pieni painehaavan ulkosuu, johon liittyy yli 5 cm läpimittainen haavaonkalo ja osteomyeliitti.

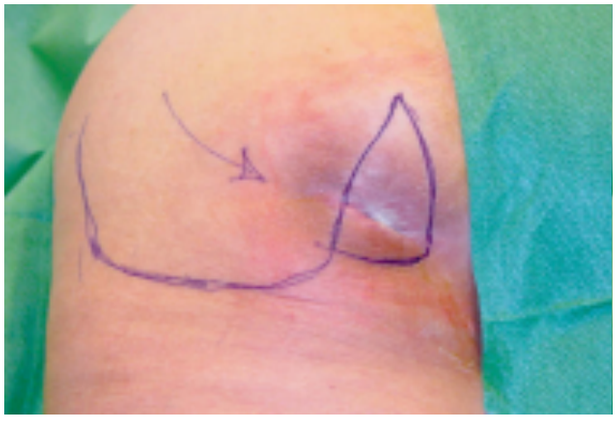
© VESA JUUTILAINEN

B. Korjausleikkauksessa on tehty A-kohdan haavan ja tulehtuneen luun kirurginen poisto. Syntynyt kudospuutos on peitetty vasemmasta pakarasta käännetyllä VY-tyyppisellä liukukielekkeellä.

© VESA JUUTILAINEN

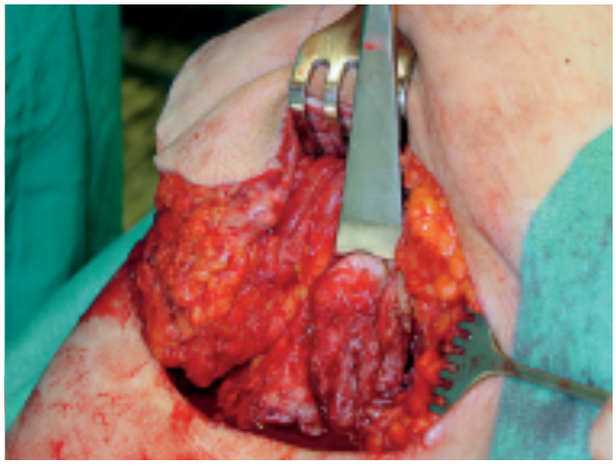
C. Haavan leikkauksesta on kulunut kaksi viikkoa. Haava on parantunut hyvin.

Kuva 19.21. Istuinkyhmyn haavan korjausleikkaus



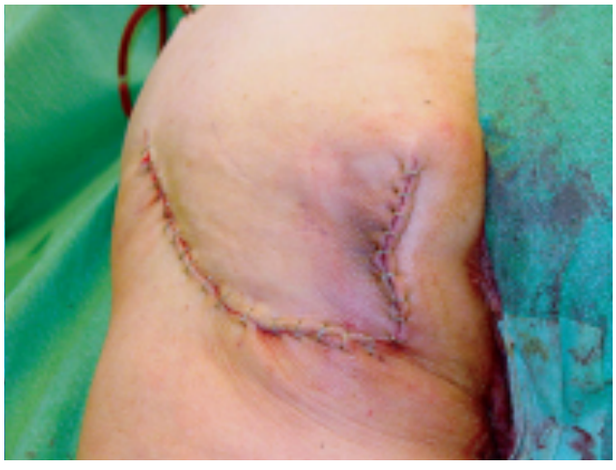
© VESA JUUTILAINEN

A. Vasemman istuinkyhmyn seudussa on pieni haavan ulkosuu, jonka alla on laaja luuhun ulottuva onkalo.



© VESA JUUTILAINEN

B. Haava on leikattu pois terveen kudoksen myötäisesti ja istuinkyhmyn luisen ulkoneman kohdalle tehdään maltillinen tasoitus taltalla.



© VESA JUUTILAINEN

C. Pehmytkudospeittona on käytetty ison pakaralihaksen alaosaan pohjautuvaa rotaatiokielekettä.

tensor fasciae latae -lihakseen (TFL) pohjautuvalla kielekkeellä. Samalla taltataan ison trokanterin luinen ulkonema matalaksi. Jottei kävelevä potilas alkaisi ontua, trokanterin yläkärki ja siihen kiinnittyvä gluteus medius -lihaksen kiinnityskohta tulee säästää. Jos lonkkaseudun painehaavan revisio johtaa hyvin laajaan kudospuutokseen ja onkalomaiseen haavaan, voidaan korjausleikkauksen yhteydessä täyttää onkaloa reiden etupinnalta käännetyllä vastus lateralis -lihaskielekkeellä paranemisen varmistamiseksi.

Kantapään haava voidaan joskus sulkea suoraan, jos kantaluun takaosaan tehdään ensin laaja poisto. Tällöin akillesjänteen kiinnityskohta joudutaan uhraamaan, mikä heikentää jalan ponnistusvoimaa muttei estä rauhallista kävelyä. Jos verenkierto on riittävä, kantapään takaosan peitteeksi voidaan käyttää myös pohkeen seudusta käännettävää neurokutaanista suralis-kielekettä.

Jos haava on kantapään alla, käytetään mieluummin jalkapohjasta käännettyä ihokielekettä, joka kestää paremmin kuormitusta kuin muualta tuotu iho (kuva 19.22.).

Painehaavaeikkauksen jälkeinen hoito

Leikkauksen jälkeen on tärkeintä, ettei kielekkeen seudun haavoja kuormiteta mekaanisesti ainakaan 3–4 viikkoon.Tämän edellytyksenä on, että potilaalle on tehty **yksilöllinen asentohoitosuunnitelma** ja käytössä on aktiivinen erikoispatja, joka on tarkoitettu suuren riskin potilaalle. Istuinkyhmyn haavan leikkauksen jälkeen kielletään istuminen useinkin 4–6 viikoksi, jotta haavan paraneminen varmistuisi. Lonkan sivulle ja ristiluun seutuun tehtyjen korjausten jälkeen voidaan istumista ja jalkeille nousua harkita hiukan aikaisemminkin. Kävelemään kykenevälle potilaalle voidaan harkita varhaista

Kuvat 19.22. Kantapään haavan korjausleikkaus

© VESA JUUTILAINEN

A. Kookas kantapään takana ja alla oleva painehaava

© VESA JUUTILAINEN

B. Haavan poiston ja kantaluun osittaisen resektion jälkeen rekonstruktio tehdään kookkaalla rotaatiokielekkeellä, jonka kanta on jalan sisäsyrjällä.

© VESA JUUTILAINEN

C. Haava on parantunut hyvin, kun leikkauksesta on kulunut aikaa vajaa 2 kuukautta.

avustettua ylösnousua jo ensimmäisinä päivinä, jos sängystä nousemisen ja sänkyyn laskeutumisen yhteydessä ei aiheuteta mekaanista kuormitusta leikkausalueelle.

Haavadreenejä pidetään 2–3 päivää ja leikkauksen yhteydessä aloitettua antibioottihoitoa jatketaan noin 5 päivää. Jos haavaan on liittynyt osteomyeliitti, antibioottihoitoa tulee jatkaa ainakin 1–2 kuukautta, ellei infektoitunutta luuta ole voitu poistaa radikaalisti. Ompeleet tai haavahakaset poistetaan 10–14 päivän kuluttua. Leikattu potilas pidetään erikoissairaanhoidon osastolla yleensä 3–7 päivää, minkä jälkeen hänet voidaan siirtää jatkohoitopaikkaan esimerkiksi terveyskeskuksen vuodeosastolle, jos alkuvaiheen paraneminen on edennyt normaalisti. Jatkohoidosta vastaavalle osastolle tulee antaa kirjalliset ohjeet asentohoidoista, liikkumisesta ja apuvälineistä. Myös jatkohoitopaikassa tulee olla vastaavanlainen erikoispatja. Joskus potilas voi olla toipilaana myös kotonaan, jos sinne on järjestetty tarvittavat avustajat ja apuvälineet.

Painehaavakirurgiaan liittyy melko paljon komplikaatioita. Jo haavan primaariin paranemiseen liittyviä komplikaatioita esiintyy 25 %:lla potilaista. Tavallisimpia välittömiä komplikaatioita ovat haavan verenpurkauma, haavan repeämä ja infektio. Leikkauksen jälkeinen asentohoito saattaa joskus johtaa uuteen painehaavaan toisessa paikassa.

19.6. Painehaavan uusiutumisen ehkäiseminen

Parantuneella painehaavalla on taipumus uusiutua, olipa hoito ollut konservatiivista tai kirurgista. Painehaavan uusiutuminen leikkauksen jälkeen ei välttämättä tarkoita leik-

kauksen epäonnistumista vaan usein syynä on jälkihoidon epäonnistuminen.

Ei voida olettaa, että iho pysyisi parantuneen painehaavan kohdalla ehjänä, ellei haavan syntyyn johtaneita altistavia potilaaseen tai apuvälineeseen liittyviä tekijöitä ole poistettu. Kuntoutumisvaiheessa on tärkeää arvioida kunkin potilaan yksilöllinen painehaavariski ja sen nojalla toteutetaan tarvittavat ehkäisevät toimet. On myös hyvin tärkeää perustella apuvälineiden ja toimenpiteiden tarve sekä potilaalle että hänen läheisilleen. Ellei potilas ole motivoitunut, parhaastakaan hoidosta ei ole hyötyä.

Koska leikkaus usein muuttaa kuormitusoloja, etenkin istuinkyhmyn haavan korjauksen jälkeen kannattaa herkästi teettää istumapaineen mittaukset, jotta pyörätuolin ja istuinalustan säädöt saadaan optimaalisiksi (luku 19.3.2.).

Joillakuilla potilailla painehaavat uusiutuvat toistuvasti asianmukaisesta hoidosta huolimatta. Taustalla on usein alkoholismi, mielenterveysongelma tai muusta syytä johtuva välinpitämättömyys. Tällaisten potilaiden hoidossa tulee jossakin vaiheessa luopua toistuvasta kirurgisesta hoidosta, ellei konservatiivinen ehkäisevä hoitokaan onnistu.

Suuren painehaavariskin omaaville potilaille, kuten selkäydinvammaisille, kannattanee ajatella **systemaattisen seurannan** järjestämistä, jotta voidaan varmistaa esimerkiksi apuvälineiden pysyminen toimintakunnossa. Kertaalleen sairastetun painehaavan jälkeen potilaalla on elinikäinen riski saada uusi haava. Erityisen tärkeää on päivittäinen ihon tarkkailu, jotta alkavat ihovauriot havaitaan ajoissa ja voidaan välttää vaurion eteneminen syväksi painehaavaksi.

Kirjallisuutta

Ahtiala M. 2010. Jackson ja Cubbin painehaavariskiluokituksen käyttöönotto TYKS aikuisten teho-osastolla 950. Kehittämisprojekti. Haava 2:39.

Bergström N, Braden BJ, Kemp M. et al. 1996. Multi-site study of incidence of pressure ulcers and the relationship between risk level, demographic characteristics, diagnosis and preciption of peventive intervetions. J Am Geriatrics Soc 44:22–30.

Braden B. 2001.
▹ www.bradenscale.com

Clark M, Bours G, Defloor T. 2002. Summary report on prevalence of pressure ulcers. EPUAP Review 2:49–57.

Dealey C. 2012. The Care of Wounds: A Guide for Nurses, 4th ed. Willey–Blackwell.

De Laat HEW, Scholte op Reimer WJM, van Achterberg T. 2009. Pressure ulcers: diagnostics and interventions aimed at wound-related complaints: a review of the literature. J Clin Nurs 14:464–72.

Dinsdale SM. 1974. Decubitus ulcers: role of pressure and friction in causation. Arch Phys Med Rehabil 4:147–52.

Eriksson E et al. 1999. Kroonisten haavojen esiintyvyys. Suomen Lääkärilehti 8:921–5.

National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliamce. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Clinical Practice Guideline. Emily Haesler (Ed.). Cambridge Media: Osborne Park, Western Australia; 2014.

Fife C et al. 2001. 2001. Incidence of pressure ulcers in a neurologic intensive care unit. Crit Care Med 2:283–90.

Foster RD et al. 1997. Flap selection as a determinant of success in pressure sore coverage. Arch Surg 8:868–73.

Gunningberg L et al. 2000. The development of pressure ulcers in patients with hip fractures: inadequate nursing documentation is still a problem. J Adv Nurs 5:1155–64.

Iivanainen A. 2007. Painehaavojen esiintyvyys ja riskitekijät lonkkamurtuma-potilailla. Lisensiaattitutkielma. Itä-Suomen yliopisto. Hoitotieteen laitos.

Jackson C. 1999. The revised Jackson/ Cubbin pressure Area risk Calclator. Intensive Care Nurs 15:169–75.

Kiura E. 2007. Erikoispatja ehkäisee painehaavoja. Julkaisusarja Impakti: tietoa terveydenhuollon menetelmien arvioinnista. Stakes, FinOHTA.

Lepistö M. 2004. Pressure ulcer risk assessment in long-term care. Developing an instrument. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja D, osa 588. Turku: Turun yliopisto.

Lindholm C., Sterner E., Romanelli M. et. al. 2008. Hip fracture and pressure ulcers – intrinstic and extrinsic factors. Int Wound J: 315–31

Lindan O. 1961. Etiology of decubitus ulcers: An experimental study. Arch Phys Med Rehabil 42:774–83.

McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SEM, Dumville JC, Cullum N. 2011. Support surfaces for pressure ulcer prevention. Cochrane Database of Systematic Reviews 4. Art. No.:CD001735.

Painehaavahelpperi (online). 2011. NPUAP–EPUAP painehaavojen syvyysluokitus.
▹ www.shhy.fi

Painehaavan ehkäisy ja tunnistaminen aikuispotilaan hoitotyössä. Hoitotyön suositus (on line). Hoitotyön Tutkimussäätiön asettama työryhmä. Helsinki: Hoitotyö Tutkimussäätiö, 2015. (viitattu 21.10.2015)
Saatavilla: www.hotus.fi

Pellinen A, Kekki P. 1994. Vuodeosastopotilaiden painehaavaumat. Esiintyvyys ja henkilökunnan käsitykset. Suomen Lääkärilehti 31:3196–9.

Romanelli M. (toim.). 2006. Science and Practice of Pressure Ulcer Management. Springer-Verlag. London.

Selkäydinvamma (online). Käypä hoito -suositus. 2012. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Societas Medicinae Physicalis et Rehabilitationis Fenniae ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim.
▹ www.kaypahoito.fi

Soppi E. 2010. Painehaava, esiintyminen, patofysiologia ja ehkäisy. Duodecim 3:261–8.

Soppi E.2009. Uusi, helppokäyttöinen painehaavariskin arviointimenetelmä- Shape Risk Scale. Haava 3:12–4.

Suomen haavanhoitoyhdistys: www.shhy.fi/koulutus/hoito-ja-toimintaohjeet

The Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence (SCIRE). www.scireproject.com.

Vaikeavammaisille tarkoitettujen teknologisten apuvälineiden eurooppalainen tiedotusverkosto.
▹ www.eastin.eu

Whittington, K., M. Patrick, and J.L. Roberts, A national study of pressure ulcer prevalence and incidence in acute care hospitals. J Wound Ostomy Continence Nurs, 2000. 27(4): p. 209-15.

20. Diabeetikon jalkahaava

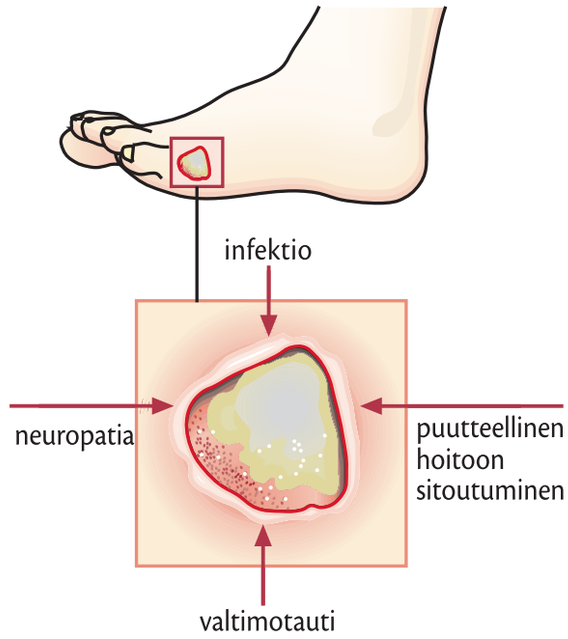
(Timo Sane ja Vesa Juutilainen)

Diabeetikon jalkahaavalla tarkoitetaan useimmiten nilkan, jalkaterän tai varpaiden haavaa tai muuta kudosvauriota, jonka taustalla on diabetekseen liittyvä ääreishermoston sairaus eli neuropatia tai jalan heikentynyt verenkierto, ja johon usein liittyy jonkinasteinen infektio. Diabeetikolla voi myös esiintyä säärihaavoja, jolloin syynä on jalan laskimoiden vajaatoiminta, tukkeava valtimosairaus, valtimotulehdus tai diabeteksen aiheuttama pienten valtimoiden vaurio (angiopatia).

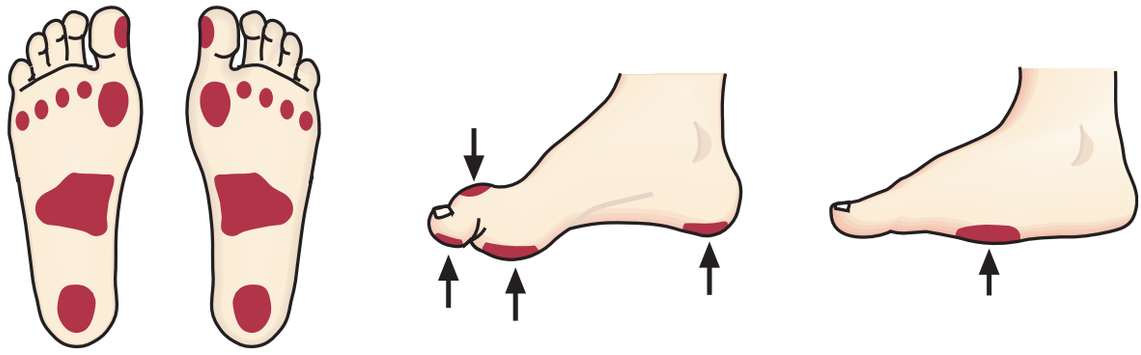
20.1. Diabeetikon jalkahaavan epidemiologia

Tutkimusten mukaan vuosittain 2–5 % diabeetikoista saa jalkahaavan ja koko elinaikanaan sen saa 15–25 % diabeetikoista. Onneksi enemmistöllä diabeetikoista ei ilmene kuitenkaan terveydenhuollon hoitoa edellyttävää jalkahaavaa. Suurin osa diabeetikon jalkahaavoista paranee, mutta 5–8 %:lla diabeetikoista jalkahaava johtaa nilkan yläpuoliseen amputaatioon vuoden kuluessa haavan ilmaantumisesta. Jalkahaava on ollut ensioireena valtaosalla diabeetikoista, joille on jouduttu tekemään nilkan yläpuolinen alaraajan amputaatio. Jalkahaavan puutteelliseen paranemiseen ovat amputaatioon johtaneissa tapauksissa myötävaikuttaneet haavainfektiot ja jalan huono verenkierto (kuva 20.1.). Jalkahaavan infektiot ovat nykyään tärkein syy diabeetikon sairaalahoitoon, ja kaikkiaan jalkainfektiot aiheuttavat enemmän vuodeosastohoitopäiviä kuin mikään muu diabeteksen komplikaatio.

Diabeetikon jalkahaava ei suurenna yksinomaan jalan menettämisen vaaraa vaan myös kuoleman vaaraa. Jalkahaavan saaneista diabeetikoista kuolee vuoden aikana 6–15 %. Kuoleman vaaran kasvu ei johdu pelkästään jalkahaavasta ja sen komplikaa-



Kuva 20.1 Diabeetikon jalkahaavan syntyyn ja kulkuun vaikuttavat tekijät



Kuva 20.2. Diabeetikon jalan tyypilliset virheasennot ja niihin liittyvä haavariski

tioista vaan siitä, että jalkahaavan saaneet diabeetikot ovat muita sairaampia. Heistä 90 %:lla on todettavissa neuropatia, yli puolella alaraajan tukkeava valtimosairaus ja monella myös samanaikainen sepelvaltimotauti. Diabeetikolla jalkahaava on tärkein uuden jalkahaavan ennustekijä, ja lähes kaikki jalkahaavan sairastaneista diabeetikoista saavat myöhemmin uuden jalkahaavan, ellei sen ilmaantumisen ehkäisyä toteuteta asianmukaisesti (luku 20.5.).

20.2. Diabeetikon jalkahaavan patofysiologia

Diabeetikon jalkojen hyvinvointiin vaikuttavat sekä sisäiset että ulkoiset tekijät. **Sisäisillä tekijöillä** tarkoitetaan diabeteksen hoitotasapainoa ja taudin oheissairauksia ja **ulkoisilla tekijöillä** jalkineita ja jalkojen omahoitoa (kuva 20.1.). Puutteellinen diabeteksen hoito ja huono sokeritasapaino suurentavat epidemiologisten tutkimusten mukaan pitkällä aikavälillä diabeetikon alaraaja-amputaation riskiä.

Lyhyellä aikavälillä jatkuvasti korkeat sokeriarvot heikentävät immuunipuolustusmekanismeja ja altistavat siten jalkainfektioille. Kuluneet ja liian pienet jalkineet johtavat jalan kovettumiin painealueilla ja voivat aiheuttaa jalkoihin hiertymiä. Usein jalkahaavan välitön syy onkin jalkineissa. Jalkahaavat syntyvät useimmiten kävelyn tai jalkineen aiheuttamasta mekaanisesta ärsytyksestä jalan luisten ulkonemien kohdalle (kuva 20.2.).

20.2.1. Diabeteksen vaikutus elimistöön

Diabetes voi aiheuttaa elinmuutoksia, joita esiintyy yksinomaan diabeetikoilla (**diabeettinen hermosairaus** eli **neuropatia**), tai olla lisätekijä, joka yhdessä muiden vaaratekijöiden (seerumin suurentunut kolesterolipitoisuus, tupakointi ja kohonnut verenpaine) kanssa aiheuttaa valtimotautia. Kaikista diabetekseen liittyvistä muutoksista käytetään yhteisnimitystä **lisäsairaudet**, ja niiden syntyyn vaikuttaa vuosien aikana vallinnut **hoitotasapaino**. Jalkaongelmien syntyyn vaikuttavat sekä neuropatia että alaraajojen tukkeava valtimosairaus, mutta myös diabeteksen huono hoitotasapaino sellaisenaan suurentaa jalkaongelmien riskiä.

20.2.2. Diabeettinen neuropatia

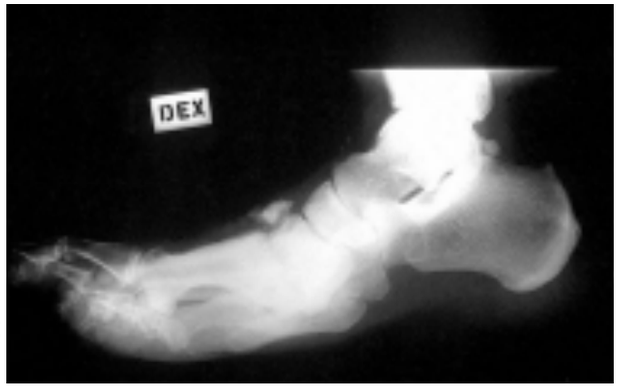
Taulukossa 20.1. esitetään neuropatian muodot ja sen seuraukset jalan hyvinvoinnin kannalta. Eriasteista kliinistä neuropatiaa

esiintyy noin 23–42 %:lla diabeetikoista ja 20 tautivuoden jälkeen joka toisella diabeetikolla. Tarkoilla neurofysiologisilla tutkimuksilla hermojen toimintahäiriö voidaan osoittaa tätäkin useammalla.

Neuropatian arvellaan syntyvän siitä, että hermosoluihin kertyy sokeria, joka muuttuu sokerialkoholiksi eli sorbitoliksi. Tämä ei kuitenkaan ole ainoa mekanismi, vaan syynä on todennäköisesti myös hermoihin menevien pienten valtimoiden ahtautuminen ja hermojen sisältämien valkuaisten sokeristuminen. Eri mekanismien merkitykset ovat edelleen selvittämättä, mutta yhtä kaikki ne vaurioittavat hermojen normaalia toimintaa.

20.2.3. Diabeetikon neuro-osteoartropatia

Diabeetikon neuro-osteoartropatia eli **Charcot'n jalka** on melko harvinainen diabeettisen hermosairauden seurauksena kehittyvä usein hyvin hankalahoitoinen nivel- ja luusairaus. Taudin tarkka syntymekanismi on edelleen avoin, ja siihen vaikuttavat useat eri tekijät. Charcot'n jalka kuvattiin ensimmäiseksi kupan aiheuttamaan hermovaurioon liittyvänä. Charcot'n jalan kehittyminen edellyttää jalan hyvää verenkiertoa. Nykykäsityksen mukaan kyseessä on tulehduksellinen prosessi, joka vilkastuttaa jalan verenkiertoa



© TIMO SANE

Kuva 20.3. A. Röntgenkuva Charcot'n jalan luisen anatomian romahtamisesta

© TIMO SANE

B. Charcot'n jalan haava

Taulukko 20.1. Diabeettisen neuropatian muodot ja seuraukset

Neuropatian muoto	Seuraus
Tuntohermovaurio	– Kosketus- ja kiputunto heikkenevät. – Jalan kuormittumista tai jalkineiden vierasesineitä ei huomaa. – Hermosärkyä esiintyy.
Liikehermovaurio	– Jalan asento muuttuu (varpaat koukistuvat ja jalkapohjan pehmytkudokset kiristyvät). – Syntyy virheasentoja ja kovettumia.
Tahdosta riippumattoman hermoston vaurio	– Jalan hikoilu vähenee. – Jalan iho kuivuu ja halkeilee. – Jalkapöydän alueen oikovirtaus valtimoista laskimoihin lisääntyy.

ja aktivoi luun hajoamista ja luiden pirstoutumista. Tämän seurauksena jalan normaali anatominen rakenne muuttuu ja syntyy jalan virheasentoja, jotka aiheuttavat merkittävän haavariskin. Muutokset voivat esiintyä kaikkialla jalan alueella, mutta tavallisimmin ne sijaitsevat jalkaterän keskiosassa (kuva 20.3.).

Charcot'n jalan taudinkuvassa on kolme vaihetta:

- Alkuvaiheessa oireina ovat ensisijaisesti kuumotus, turvotus ja punoitus. Jalkakipu ei ole hallitseva oire. Tässä vaiheessa tavallisessa röntgenkuvassa ei nähdä muutoksia mutta magneettikuvaus voi jo paljastaa jalan luiden turvotusta.
- Seuraavassa vaiheessa jalan luissa nähdään murtumia, pirstoutumista ja paikaltaan siirtymisiä, jotka johtavat jalan pitkittäisholvin laskeutumiseen. Nämä muutokset näkyvät tavallisessa jalan röntgenkuvassa (kuva 20.3. A).
- Kroonisessa vaiheessa tulehdukselliset oireet väistyvät, syntyneet murtumat alkavat luutua ja luuston mineraalitiheys lisääntyy mutta syntyneet jalan virheasennot jäävät ja ne voivat aiheuttaa jalkahaavan (kuva 20.3. B).

20.2.4. Tukkiva valtimotauti

Alaraajojen tukkivan valtimotaudin (ASO) esiintyvyys lisääntyy iän myötä. Tauti voi ahtauttaa lantion alueen ja reisien suuria valtimoita, säären kolmea nilkan tasolle vievää valtimorunkoa tai jalkaterän alueen ja varpaiden pieniä valtimoita. Tyypin 2 diabeetikoilla valtimoahtaumat painottuvat suurin valtimoihin, kun taas tyypin 1 diabeetikoilla säären ja jalkaterän valtimotauti on tavallista.

20.3. Jalkahaavan diagnostiikka ja luokittelu

Diabeetikon jalat tutkitaan riisumalla jalkineet ja sukat ja jalkojen lisäksi tutkitaan myös jalkineet. Hyvin pitkälle päästään silmämääräisesti ja käsin tapahtuvalla tutkimuksella, jonka ohessa tutkitaan jalan kosketustunto.

Diagnostiikassa keskeisiä ovat kliinisen tutkimuksen ohella jalan röntgenkuvaus ja painannekuvan seuranta (kuva 20.4.). Magneettikuvaus saattaa tulla kyseeseen Charcot'n jalan tai syvän infektion selvityksissä. Luustokarttaa voidaan myös käyttää apuna diagnostiikassa.

Haavat voidaan luokitella syynmukaisesti joko yksinomaan neuropatian aiheuttamiin haavoihin, tukkivasta valtimotaudista ja siten hapenpuutteesta johtuviin iskeemisiin haavoihin tai näiden yhdistelmään, jolloin puhutaan neuroiskeemisistä haavoista.

© TIMO SANE

Kuva 20.4. Jalan painannekuva

20.3.1. Neuropaattinen jalkahaava

Neuropaattinen haava ilmenee jalan kuormitusalueilla (kuva 20.5.). Haavaa on usein edeltänyt paikallinen ihon kovettuma, ja jalan verenkierto on normaali (nilkkasykkeet ovat tunnettavissa) (luku 18.2.2.). Neuropaattinen jalkahaava on kivuton, ja sen reuna on aina paksuuntunut (kallusmuodostuma).

Neuropatian oireina potilaalla saattaa esiintyä poikkeavia tuntemuksia ja joskus yöllistä polttavaa tai pistävää kipua. Neuropatia todetaan yksinkertaisesti tutkimalla jalan kosketustuntoa määräpaksuisella nailonlangalla (**10 g:n monofilamenttikoe**) 3–5 eri kohdasta (varpaista, päkiästä ja kantapäästä). Jos diabeetikko ei lainkaan tunne nailonlangan kosketusta, kosketustuntoa välittävät pienet hermosäikeet ovat vaurioituneet. Useissa tutkimuksissa on todettu, että yksittäisenä tutkimuksena monofilamentilla todettu puutteellinen kosketustunto ennustaa hyvin jalkahaavan ilmaantumista. Yksinkertaisimmillaan heikentynyt kosketustunto todetaan kokeilemalla, tunteeko diabeetikko, kun hänen varvastaan kosketetaan kevyesti sormenpäällä. Muita keinoja neuropatian osoittamiseen ovat **värinätunnon** tutkiminen ääniraudan avulla tai tutkimalla potilaan **kykyä havaita lämpötilaeroja** koskettamalla jalan ihoa kylmää ja kuuma vettä sisältävillä koeputkilla.

20.3.2. Iskeeminen jalkahaava

Iskeeminen haava sijaitsee raajan kärkiosissa (kantapää, varpaat, jalan ulkoreuna (kuva 20.6.), mutta se voi ilmetä myös säären alueella. Iskeemiseen haavaan liittyy usein kipua, haavaa ympäröivä iho on ohut, jalka on viileä ja sen ihon väri on muuttunut (punakka tai kalpea). Potilaalla voi lisäksi esiintyä katkokävelyoiretta (reidessä tai pohkeessa ilmenevää kipua rasituksessa, mikä levähtäessä häviää nopeasti) tai yöllistä kipua, joka helpottaa, kun roikottaa jalkoja sängyn reunalla istuen.

Neuroiskeemiset haavat sijaitsevat myös jalan reuna-alueilla. Niitä voi olla samanaikaisesti useita, ja niiden oireina ovat sekä neuropatia että puutteellinen verenkierto. Pelkän kliinisen tutkimisen lisäksi jalan verenkiertoa voidaan tutkia myös perusterveydenhuollossa doppler-ultraäänellä määrittämällä nilkan ja olkavarren verenpaineiden suhde (luku 18.3.). Jos nilkka-olkavarsipaineindeksi on < 0,9, jalan verenkiertoa voidaan pitää heikentyneenä. Valtimoiden jäykistyminen heikentää painemittausten luo-

© TIMO SANE

Kuva 20.5. Neuropaattinen kuormitusalueen jalkahaava, jota ympäröi ihon paksuuntuma.

© TIMO SANE

Kuva 20.6. Iskeeminen jalan reunaosan haava, jonka reuna ei ole paksuuntunut.

Taulukko 20.2. Diabeetikon jalkahaavan arviointi Wagnerin ja Texasin yliopiston luokituksen mukaan

Haavan syvyys		Haavan etiologinen luokittelu Texasin yliopiston mukaan			
	Wagnerin luokka	Puhdas haava	Haavan infektio	Alaraajan heikentynyt verenkierto	Haavan infektio ja alaraajan heikentynyt verenkierto
Iho ja ihonalaiskudos	1	A1	B1	C1	D1
Jänne tai nivelkapseli	2	A2	B2	C2	D2
Luu tai nivelontelo	3	A3	B3	C3	D3
Osittainen kuolio	4				
Koko jalan kuolio	5				

tettavuutta, joten jos indeksi on suuri (> 1,3), varmoja päätelmiä jalan verenkierrosta ei voida tehdä (luku 18.2.2.). Jatkotutkimuksina tarvitaan isovarpaan systolisen verenpaineen mittausta, jalan happi-osapaineen mittausta, magneettivaltimokuvausta tai valtimoiden varjoainekuvausta (luku 18.1.7.). Nämä tutkimukset tehdään verisuonikirurgisessa yksikössä.

20.3.3. Jalkahaavan kliininen luokittelu

Diabeetikon jalkahaava voidaan luokitella paitsi syyn myös vaikeusasteen perusteella. **Vaikeusasteeseen perustuva luokitus** ennustaa haavan paranemista. Jalkahaavan kliininen arviointi perustuu ennen muuta haavan syvyyden arviointiin, ja siinä otetaan huomioon myös jalkahaavan infektio ja alaraajan verenkierto.

Kliinisesti jalkahaava voidaan luokitella monella tavoin, mutta kaksi eniten käytettyä luokitusta ovat **Wagnerin luokitus** ja **Texasin yliopiston luokitus** (taulukko 20.2.). Näistä kahdesta luokituksesta jälkimmäinen on käyttökelpoisempi, koska se ottaa huomioon myös jalkahaavan syyn.

Mitä syvempi ja laajempi diabeetikon jalkahaava on, sitä useammin haavan paranemista rajoittavat haavainfektio ja alaraajan puutteellinen verenkierto. Luokituksen käyttö yhtenäistää diabeetikon jalkahaavan arviointia, ja se vaikuttaa myös olennaisesti hoitopäätöksiin.

20.3.4. Diabeetikon jalkahaavan riskin arviointi

Diabeetikon jalkahaavan riskiä voidaan arvioida hyvin yksinkertaisin tavoin. Arviointiin riittävät tieto aiemmin olleesta jalkahaavasta tai suoritetusta amputaatiosta ja jalkojen kliininen tutkiminen, jolloin arvioidaan suojatunto, sykkeet ja virheasennot (kuva 20.7.). Pelkästään suojatunnon puute suurentaa jalkahaavan riskin noin kaksinkertaiseksi, ja jos siihen liittyy jalkaterän pulssien puute tai virheasento, riski on jo yli viisinkertainen. Jos taas potilaalla on ollut aiempi jalkahaava tai jalkaan on tehty aiemmin amputaatio, uuden jalkahaavan riski on yli kymmenenkertainen.

20.4. Jalkahaavan ehkäisy

Diabeetikolle kehittynyt jalkahaava lisää alaraajan amputaation vaaraa, joten jalkahaa-

Kuva 20.7. Diabeetikon jalan riskiluokitus (Diabeetikon jalkaongelmat: Käypä hoito -suositus, 2009)

Riskiluokka	Suojatunto puuttuu	Rakennevirhe	Pulssien puute	Aiempi haava tai amputaatio	Toimet
0	Ei	Ei	Ei	Ei	– Tarkastus ja riskiluokitus vuosittain – Perusohjaus
1 Haavariski kaksinkertainen	Kyllä	Ei	Ei	Ei	– Tarkastus vastaanotolla vähintään vuosittain – Perusohjaus ja jalkojen omaseuranta – Jalkineohjaus
2 Haavariski yli viisinkertainen	Kyllä	Kyllä tai ei Kyllä tai ei Vähintään toinen näistä		Ei	– Säännölliset käynnit jalkaterapeutilla – Omahoidon tehostus – Tarkastus vastaanotolla – Verenkierron selvittely
3 Haavariski yli kymmenkertainen	Ei merkitystä			Kyllä	– Säännölliset käynnit jalkaterapeutilla – Valmius ongelmien hoitoon – Tarkastus joka vastaanottokäynnillä

© SUOMALAINEN LÄÄKÄRISEURA DUODECIM

van ilmaantumista pyritään ehkäisemään. Jalkahaavan ehkäisy aloitetaan jo diabeteksen toteamisvaiheessa, ja sen kulmakivenä on asianmukainen potilasohjaus. Potilasohjauksella pyritään sitouttamaan diabeetikko jalkojen omatoimiseen hoitoon ja seurantaan. Omatoimiseen jalkojenhoitoon kuuluu myös jalkineiden ja sukkien valinta, koska asianmukaisilla jalkineilla ja sukilla voidaan vähentää jalkahaavalle altistavien virheasentojen syntyä ja hankauksesta johtuvia jalkahaavoja.

20.4.1. Sopivan jalkineen valinta

Jalkineet tulee valita niiden käyttötarkoituksen mukaan. Useimmiten jalkineet ovat liian kapeat tai liian lyhyet. Tärkeintä on, että eniten käytetyt arkikengät ovat asianmukaiset. Jalkineita ostettaessa on hyvä piirtää paperille omasta jalasta ääriviivapiirros ja ottaa se mukaan malliksi kenkäkauppaan. Piirroksen tulisi mahtua jalkineeseen, ja sen lisäksi tarvitaan vielä noin 1,0 cm:n ylimääräinen käyntivara. Jos jalkineessa käytetään kevennyspohjallista, on sille oltava tilaa myös kengän kärjessä korkeussuunnassa. Jalkineen kantapäätä ympäröivän kantakapin on oltava tukeva, mutta se ei saa olla liian kova ja hankaava. Kantapään tulisi kävellessä pysyä kantakapissa. Mitä jäykempi jalkineen pohja on, sitä vähemmän jalkapöydän luut kuormittuvat. Jalkineen pohjan jäykkyyttä arvioidaan painamalla kenkää alustaa vasten. Mitä kireämpi akillesjänne on, sitä korkeampi korko on tarpeen, mutta yleensä korko on 1–2 cm muuta pohjaa korkeampi. Uusilla jalkineilla kannattaa aluksia kävellä vähän kerrallaan, jotta mahdolliset saumojen tai muiden rakenteiden aiheuttamat hankauk-

set tulevat esille ennen ihon rikkoutumista. Jaloilla on taipumus jonkin verran turvota päivän mittaan, minkä vuoksi jalkineita ei kannata ostaa heti aamulla vaan mieluummin iltapäivällä. Jalkineen koko valitaan suuremman jalan mukaan.

20.4.2. Diabeetikon jalkojen omahoito

Jalkojen säännöllinen seuranta on sitä tärkeämpää, mitä heikompi jalkojen suojatunto on. Tarkastamalla jalat päivittäin varmistetaan, ettei jalkaterissä ole hiertymiä, rakkoja, haavan alkua tai ihonsisäisiä verenvuotoja. Varpaista tarkastetaan, että kynnet ovat sopivan mittaiset ja ettei kynsivalleissa ole punoitusta tai märkäeritystä merkkinä kynsivallitulehduksesta. Liian lyhyeksi leikatut kynnet altistavat kynsivallitulehduksille. Taulukossa 20.3. luetellaan päivittäiset jalkojenhoito-ohjeet, joilla varmistetaan jalkojen hyvinvointi.

Diabeetikon jalkahaavan laukaisevana tekijänä on useimmiten jokin ulkoinen tekijä. Se voi olla esimerkiksi sopimaton jalkine, jalkineeseen jäänyt vierasesine tai omatoiminen liiallinen kovettumien ja känsien mekaaninen hoito. Suojatunnon puute voi myös helposti altistaa kuuman tai kylmän aiheuttamille ihovaurioille. Taulukossa 20.4. on diabeetikon jalkahaavan ehkäisyn kultaisia sääntöjä. Mitä huonompi jalkojen suojatunto tai verenkierto on, sitä tärkeämpää sääntöjen noudattaminen on.

Taulukko 20.4. Miten välttää jalkahaavan synty: diabeetikon kultaiset säännöt

- Älä kulje avojaloin ulkona äläkä edes sisällä, jos suojatuntosi on heikentynyt.
- Käytä puhtaita ja sopivan kokoisia (ei liian kireitä eikä liian löysiä poimulle jääviä) sukkia.
- Käytä hyvin sopivia jalkineita.
- Ennen kuin puet jalkineen, tunnustele aina kädelläsi, ettei jalkineessa ole mitään ylimääräistä.
- Älä seiso auringossa kuuman metallin (esim. viemärin kansi) päällä äläkä nosta jalkojasi saunassa lauteiden yläpuolelle.
- Käytä pakkasella riittävän tilavia kenkiä, joihin mahtuu lämpimät sukat ja joissa varpailla on tilaa liikkua.
- Älä lähde uusilla kengillä heti pitkälle kävelylenkille.
- Älä itse hoida känsiä tai kovettumia teräväillä välineillä äläkä känsälaastareilla vaan anna asiantuntijan tehdä tämä työ.
- Näytä jaloissa havaitsemiasi poikkeavia löydöksiä (kynsivallin punoitus tai eritys) asiantuntijalle.

Taulukko 20.3. Diabeetikon päivittäiset jalkojenhoito-ohjeet

Jalkojen rasvaus	Jalat rasvataan rasvaisilla perusvoiteilla kerran tai kahdesti päivässä. Rasva levitetään puhtaisiin jalkoihin. Kovettuma-alueille rasva hierotaan kaksin käsin.
Kynsien hoito	Kynnet leikataan parin viikon välein, mutta niitä ei leikata liian lyhyeksi. Kynnen tulee tuntua varpaanpäätä painettaessa. Kynnen leikkauksessa noudatetaan varpaan pään muotoa kulmia kadottamatta.
Jalka-voimistelu	Jalkavoimistelulla vahvistetaan jalan pieniä lihaksia ja estetään nivelten jäykistymistä. – Nilkkoja ojennetaan ja koukistetaan. – Varpaita haritetaan. – Varpailla poimitaan lattialta pieniä esineitä (esim. avaimet).

20.5. Jalkahaavan konservatiivinen hoito

Diabeetikon jalkahaavan hoidon tavoitteena on edistää haavan luontaista paranemista poistamalla haavaan kohdistuva kuormitus, parantamalla tarvittaessa jalkahaavan verenkiertoa ja puhdistamalla haavaa mekaanisesti tai paikallishoitovalmistein. Suurin virhe onkin keskittyä liiaksi haavaan laitettaviin sidoksiin tai paikallishoitoaineisiin, sen sijaan että huomio kohdistettaisiin haavaan kohdistuvan kuormituksen keventämiseen ja riittävän verenkierron turvaamiseen.

20.5.1. Kevennyshoito

Välittömiä jalkahaavan kevennystoimia ovat lepo, askelien välttäminen ja kyynärsauvojen käyttö. Ne aloitetaan heti, kun jalkahaava on todettu. Haavaan kohdistuvaa painekuormitusta voidaan edelleen pienentää hoitokengillä, joissa käytetään yksilöllisesti muotoiltuja kevennyspohjallisia. **Hoitokenkä** valitaan käyttötarkoituksen mukaan. Jos haava on jalan etuosassa (päkiässä tai varpaissa), käytetään jalan etuosaa keventävää hoitokenkää (kuva 20.8. A). Jalan etuosaa keventää myös hoitokenkä, jossa kantapää on alempana kuin jalan etuosa. Jos haava on kantapäässä, käytetään kantapäätä keventävää hoitokenkää (kuva 20.8. B).

Hoitokenkää tulee käyttää oikein. Jos jalan etuosaa kevennetään, askelluksessa painon tulee pysyä kantapäällä ja päinvastoin. Kyynärsauvojen käyttö on olennainen osa hoitokengän käyttöä. Hoitokenkää on käytettävä jokaisella askeleella. Vuode on ainoa paikka, jossa hoitokenkää ei tarvita. Tutkimusten mukaan kevennyshoidot nopeuttavat selvästi diabeetikon päkiän alueen neuropaattisen haavan paranemista.

Jos hoitokengän ja siinä pidettävän **kevennyspohjallisen** käyttö ei muutamassa kuukaudessa johda jalkahaavan paranemiseen, kevennyshoidossa on siirryttävä joko **kevennyskipsin** käyttöön tai kevennys on toteutettava **ilmatäytetyillä lastoilla**. Kevennyskipsi voi olla umpinainen tai avattava, mutta jälkimmäisessä tapauksessa se kannattaa sulkea nippusiteillä tai muuten siten, ettei potilas saa sitä itse auki. Avaamaton kevennyskipsi (engl. total contact cast) nopeuttaa diabeetikon jalkahaavan paranemista hoitokenkään verrattuna. Suurin syy kevennyshoidon huonoon tulokseen on puutteellinen kevennyshoidon toteuttaminen.

Charcot'n jalan tärkein hoito on ehdoton **varauskielto**, koska sen avulla voidaan

Kuva 20.8. Erilaisia hoitokenkiä

© FINBORT OY

A. Jalan etuosaa keventävä hoitokenkä

© FINBORT OY

B. Jalan takaosaa keventävä hoitokenkä

välttää virheasentojen synty. Varauskielto aloitetaan heti, kun epäily sairaudesta syntyy. Yleensä kevennyshoito toteutetaan yksilöllisesti muotoillulla kevennyskipsillä ja käyttämällä kyynärsauvoja. Kevennyshoito kestää 2–6 kuukautta tai joskus jopa pitempään. Hoidossa on myös käytetty luun hajoamista estäviä lääkkeitä, mutta hiljattain Suomessa tehdyn tutkimuksen perusteella niiden käyttö saattaa hidastaa taudin paranemista ja siksi niiden käyttö tulee harkita tapauskohtaisesti.

20.5.2. Jalkahaavan paikallishoito

Haavan paikallishoito voidaan jakaa haavaa puhdistavaan hoitoon ja haavan verhoutumista (epitelisoitumista) edistävään hoitoon (luku 6.3.). Diabeetikon jalkahaavan hoidossa tulisi käyttää haavapintaa vahingoittamattomia, haavaan tarttumattomia ja kohtuullisen hintaisia haavanhoitotuotteita, joiden hyödystä on tutkimusnäyttöä (luvut 11.2.4. ja 14.2.).

Neuropaattista haavaa ympäröivä kovettuma (kuva 20.5.) ja haavassa oleva kuollut kudos poistetaan mekaanisesti veitsellä. Haavapinnan kuivunut kate voidaan poistaa myös entsymaattisilla paikallishoitoaineilla, jotka hajottavat ja irrottavat kuollutta kudosta. Niitä käytetään vain rajallisen ajan, koska ne voivat itsessään ärsyttää haavaa. Uutena haavaa puhdistavana hoitona voidaan käyttää toukkahoitoa. Toukat puhdistavat tehokkaasti haavan kaikesta kuolleesta kudoksesta (luku 14.1.5.). Kun haava on puhdas, sitä pidetään kosteana epitelisaation jouduttamiseksi. Hautovia (okklusiivisia) haavanhoitotuotteita tulee ehdottomasti välttää. Haavan reunan pehmeneminen ja hautuminen (maseraatio) on osoitus liian tiiviistä haavasidoksesta tai runsaasta haavaeritteestä (luku 14.1.3.).

Vielä osin kokeellisia haavan verhoutumista (epitelisointia) edistäviä hoitoja ovat kasvutekijävalmisteet (lähinnä verihiutaleperäiset kasvutekijät) ja tekoihot, joita voidaan harkinnan mukaan käyttää yksittäistapauksissa (luvut 11.3. ja 11.4.). Alipaineimuhoitoa käytetään suurten ja runsaasti erittävien haavojen hoidossa sekä sellaisten haavojen hoidossa, jotka ovat laajojen operatiivisten toimenpiteiden jälkeen jätetty avoimiksi (luvut 10.1. ja 14.1.6.). **Iskeeminen haava** pidetään kuivana ennen verisuonikirurgisia toimenpiteitä. Haavan katetta poistetaan vain, jos sen alla on märkää (luku 18.3.2.).

Ylipainehappihoitoa (luku 10.2.1.) voidaan harkita, jos haava-alueen verenkiertoa ei ole mahdollista parantaa verisuonikirurgialla. Veren hyytymistä estävien lääkeaineiden käyttö voi parantaa haavan verenkiertoa, jos verenkierron parantamiseen ei ole kirurgisia mahdollisuuksia.

20.5.3. Diabeetikon jalkahaavan antibioottihoito

Diabeetikon jalkahaava infektoituu usein. Haavainfektion paikallisten merkkien (luvut 9.2. ja 14.2.5.) lisäksi myös haavan hidastunut paraneminen voi olla merkkinä haavainfektiosta. Erityisen alttiita infektiolle ovat syvät ja usein luuhun asti ulottuvat haavat. Mitä pitempään jalkahaava on ollut avoin, sitä useammin siihen tulee infektio. Myös tukkiva valtimotauti altistaa jalkahaavan infektiolle. Jos infektoitunut haava ulottuu luun pintaan, infektio on keskimäärin noin 50 %:ssa tapauksista levinnyt luukudokseen (luku 9.2.).

Antibioottihoito ei nopeuta infektoitumattoman jalkahaavan paranemista, mutta suurissa ja syvissä haavoissa se saattaa vähentää vaikeiden jalkainfektioiden ilmaantumista. Lievässä jalkahaavan infektiossa käytetään tavallisiin märkäbakteereihin (stafylokokit, streptokokit) suunnattuja antibiootteja (kefaleksiini, klindamysiini, amoksisilliinin ja klavuliinihapon yhdistelmä) (luku 9.3.). Antibioottihoidon keston määrää hoitovaste. Viikon antibioottikuurit ovat lähes aina liian lyhyitä (luku 9.3.1.).

Jalkahaavan infektio voi johtaa nopeasti koko jalan laaja-alaiseen infektioon tai henkeä uhkaavaan yleisinfektioon, jolloin potilas tulee välittömästi lähettää sairaalahoitoon. Oireina ovat kova kuume, yleisoireita ja haavan reunan punoitus yli 2 cm haavan reunasta. Jalkahaavan keskivaikeat tai vaikeat infektiot hoidetaan aina suonensisäisellä antibioottihoidolla ja yleensä myös kirurgisella revisiolla (luku 20.6.2.). Jalkahaavan läheisen luun infektio (**osteomyeliitti, osteiitti**) edellyttää usein vähintään kolme kuukautta kestävää antibioottihoitoa, ellei luun infektiopesäkettä voida kirurgisesti poistaa (luku 9.3.4.).

20.6. Diabeetikon jalkaongelmien kirurginen hoito

(Vesa Juutilainen)

Diabeetikon jalkaongelmien nykyaikainen kirurginen hoito tähtää hyvään toiminnalliseen lopputulokseen ja mahdollisuuksien mukaan jalkaterän säästämiseen. Tämän ovat mahdollistaneet muun muassa kehittynyt verisuonikirurgia, antibioottihoito, parantuneet diagnostiset menetelmät ja erikoisalojen välinen tiivis yhteistyö. Diabeetikon jalan tyypillisiä kirurgisia toimenpiteitä ovat jalan asentovirheen korjaukset tai haavaan ja infektioon liittyvät toimet.

Ennen leikkausta tulee arvioida realistisesti toimenpiteestä saatava mahdollinen hyöty ja siihen liittyvät komplikaatioriskit, ja niistä tulee keskustella potilaan kanssa. Potilaan tulee myös olla tietoinen leikkauksen edellyttämästä jälkihoidosta ja sitoutua siihen. Kiireettömien leikkausten osalta tulee huolehtia siitä, että potilaan perussairaudet ja ravitsemustila ovat kunnossa. Infektiokomplikaatioiden välttämiseksi tulee erityisesti kiinnittää huomiota sokeritasapainoon leikkauksen yhteydessä ja välittömästi sen jälkeen.

- On todettu, että yli 10mmol/l:n verensokeriarvot suurentavat leikkaushaavainfektion riskiä merkittävästi.
- **Tupakointi** tulisi lopettaa vähintään kuukautta ennen leikkausta.
- Alaraajan valtimoverenkierron tulee olla arvioitu ja mahdollisuuksien mukaan korjattu sellaiseksi ennen leikkausta, että haavan paraneminen on mahdollista.

Jalkahaavan kirurgista sulkua kannattaa yrittää vain, jos haavassa ei ole infektiota eikä nekroosia. Haavatilanteen optimoimiseksi tarvitaankin toimenpidettä edeltävää asianmukaista haavan paikallishoitoa ja joskus myös revisiokirurgisia toimenpiteitä (luvut 12.1. ja 14.1.2.). Diabeetikoilla esiintyy luonnollisesti myös niin sanottuja tavallisia jalkavaivoja, kuten vaivaisenluuongelmia ja vasaravarpaita. Niitäkin kannattaa hoitaa aktiivisesti kirurgisin keinoin, jos niihin liittyy haavan uhkan ohella muu selkeä haitta eikä leikkaukselle ole verenkiertoon liittyviä esteitä.

20.6.1. Jalan asentovirheitä korjaava kirurgia

Pitkään sairastettu diabetes ja siihen liittyvä neuropatia saattavat muuttaa jalan normaalia anatomiaa sekä jännetasapainon että luisten rakenteiden osalta. Jalan rakenteen muuttuminen aiheuttaa kuormitukselle alttiina olevien luisten ulokkeiden kohdalla aluksi ihon paksuuntumista ja sarveistumista. Tällainen **kallusmuodostuma** on jo selvä merkki paikallisesta ylikuormituksesta ja haavan uhasta. Tyypillisiä ylikuormituspaikkoja ovat päkiän metatarsaaliluiden päät ja varpaiden päät (kuva 20.2.). Pitkällisen neuropatian seurauksena voi kehittyä diabeettinen neuro-osteoartropatia (Charcot'n jalka), joka on sekä luiden että nivelten sairaus ja voi johtaa jalan anatomian täydelliseen romahtamiseen ja vaikeaan virheasentoon (kuva 20.3.).

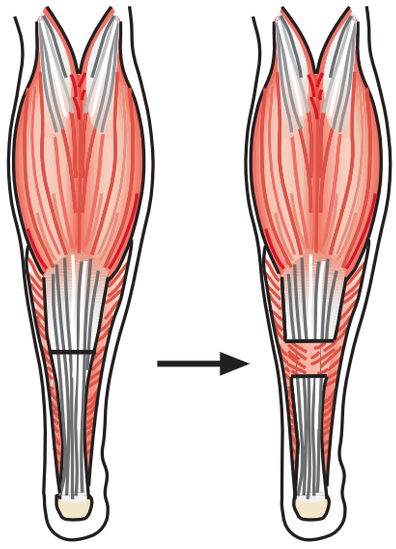
Charcot'n jalan virheasennot ovat yleensä niin merkittäviä, että jalkahaava kehittyy hyvin nopeasti, ellei asian vakavuutta heti tiedosteta.

Virheasennon kirurgista korjausta tulee harkita, ellei tilanne ole selkeästi hallittavissa normaalilla kevennyshoidolla ja haavan uhka on ilmeinen. Jalan asentoa korjaavaa leikkaushoitoa tulee myös harkita, jos neuropaattinen haava uusiutuu toistuvasti asianmukaisesta konservatiivisesta kevennyshoidosta huolimatta.

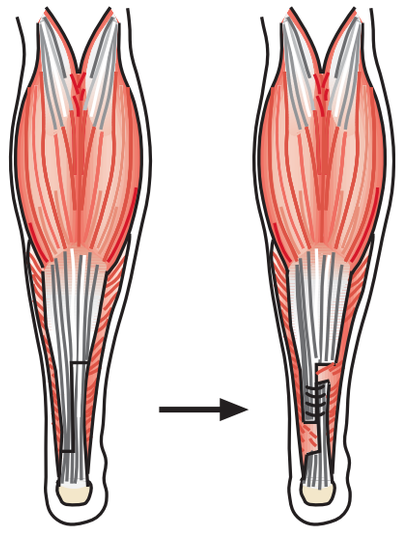
Jalan virheasentoa korjaavan leikkauksen tarkoituksena on keventää paikallista ylikuormitusta haavan tai kallusmuodostuman kohdalta siten, että kävellessä paine jakautuisi tasaisemmin koko jalkapohjan alueelle. Leikkausmenetelmä suunnitellaan aina yksilöllisesti patologis–anatomisen tilanteen perusteella. Kyseeseen voi tulla pelkän luisen ulokkeen madallus, asentoa korjaava luudutusleikkaus, jänteiden pidennykset ja lyhennykset tai jänteiden kiinnityspisteiden siirrot.

Jännetasapainon korjaukset

Päkiän seudun haavoihin liittyy usein akillesjänne–pohjelihaskompleksin kireys. Akillesjännekireys on ilmeinen, jos jalkaterä menee huonosti dorsifleksion suuntaan 90 asteen neutraaliasennosta. Jos kyseinen dorsifleksio-



Kuva 20.9. A. Akillesjänteen pidennys gastrocnemiusaponeuroosin tasolta



B. Akillesjänteen pidennys jännetasolta

liike on rajoittunut vain, kun polvi on ojennettuna, kireys painottuu enemmän gastrocnemiuslihaksiin, joiden yläkiinnitys on reisiluun puolella.

Akillesjänteen pidennys vähentää merkittävästi päkiän alueen neuropaattisen haavan uusiutumisen riskiä. Asiasta on myös kohtalaisesti tutkimusnäyttöä. Jos kyseessä on lähinnä gastrocnemiuslihaksiin painottuva kireys, voidaan tehdä pelkästään gastrocnemiusaponeuroosin katkaisu varsinaisen jännealueen yläpuolelle soleuslihaksen päälle, jolloin aponeuroosin päät eivät vetäydy holtittomasti erilleen (kuva 20.9. A). Jos myös soleuslihas on kireä, saatetaan tarvita varsinaisen jänneosan pidennystä (kuva 20.9. B).

Akillesjänteen pidennykseen liittyy myöhäisongelmana kantapään ylikuormitushaavan riski etenkin silloin, kun on tehty koko jänteen katkaisu tai huomattava pidennys ja jokseenkin koko päkiän kuormitus siirtyy kantapään alueelle. Kantapäähaavan välttämiseksi kannattaa suosia fysiologisempaa gastrocnemiusaponeuroosin katkaisua koko jänteen katkaisun sijasta. Itse jänneosan pidennyksissä tulee myös huolehtia siitä, ettei jänne ylivenyty. Tähän voidaan vaikuttaa itse toimenpiteessä tehdyn pidennyksen määrällä, kiinnitysompeleilla ja toteutetulla jälkihoidolla.

Gastrocnemiusaponeuroosin katkaisun jälkeen potilas saa liikuttaa jalkateräänsä heti leikkauksen jälkeen ja aloittaa rauhallisen kävelyharjoittelun asteittain. Jänneosaan tehdyn pidennyksen jälkeen on viisasta alkuun rajoittaa päkiälle varaamista ja voimakasta jalkaterän dorsifleksiota, jotta jänne ehtii lujittua eikä ylivenyty.

Diabeetikon varpaiden koukkumainen virheasento (fleksiokontraktuura) saattaa vaatia kirurgista korjausta, jos tilanteeseen liittyy pitkittynyt haava tai haavan uhka. Kyseeseen voi tulla koukistajajännepuolen löysennys tai tasapainotus taikka vasaravarvastyyppinen luinen korjaus.

I-varvasta vastaavan metatarsaaliluun pään alla olevan päkiähaavan taustalla voi olla ylikireä peroneus longus -lihaksen jänne, jonka tehtävänä on I metatarsaaliluun plantaarinen koukistus. Tällöin voidaan harkita kyseisen jänteen pidennystä ulkokehräsluun yläpuolelle ja sen ohella voidaan tarvittaessa tehdä myös akillesjänteen pidennys.

Luisen anatomian korjaukset

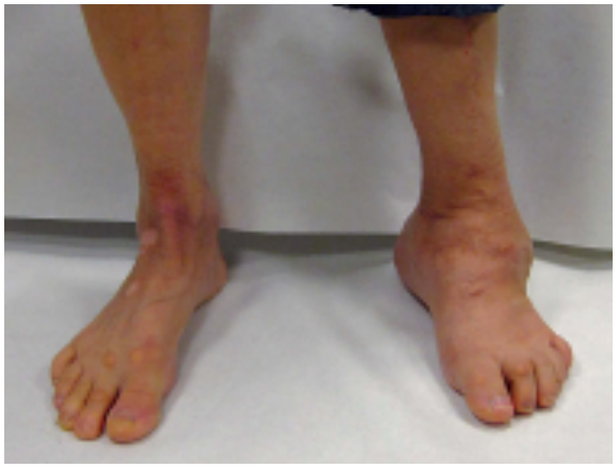
Jos jalan kuormitusalueella on haavan uhkaa aiheuttava poikkeava luinen ulkonema, voidaan harkita itse luuhun kohdistuvaa kirurgista hoitoa. Toimenpidettä suunniteltaessa tulee ottaa haavan paranemiseen liittyvien asioiden lisäksi huomioon leikkauksen aiheuttama biomekaaninen muutos: poistettu ylikuormitus siirtyy aina jonnekin muualle, ensisijaisesti viereisen luisen ulkoneman kohdalle.

Jalan kärkiosassa päkiän alueella II–III metatarsaaliluiden ulkonevan pään kohdalle tulee herkästi paikallista ylikuormitusta. Tilanteen korjaamiseksi voidaan ajatella MT-luun asentoa korjaavaa distaalista osteotomiaa, jossa MT-luu katkaistaan viistosti kaulaosastaan. Katkaisu sallii luun pään siirtyä hiukan ylöspäin, mikä keventää plantaarisuuntaista paikallista ylipainetta. Jos tilanteeseen liittyy haava ja osteomyeliitinkin mahdollisuus on olemassa, saattaa olla aiheellista poistaa koko metatarsaaliluun pää. Päkiähaavojen kohdalla tulee lisäksi aina harkita akillesjänteen pidennyksen tarve.

Keskijalkaterän alueella olevat luiset ulkonemat liittyvät eri asteisiin sisemmän jalkaholvin madaltumisiin tai Charcot-

tyyppisiin vaikeampiin virheasentoihin. Jos kyseessä on suhteellisen stabiili krooninen Charcot-muutos, johon liittyy selkeä luinen ulkonema, voidaan useinkin tehdä pelkästään kyseisen luisen ulokkeen kirurginen madallus talttaamalla. Kyseinen leikkaus on melko yksinkertainen ja sen komplikaatioriskit ovat pienehköt. Luukyhmyn madaltamisella kuormitusolot voivat tasaantua riittävästi, jotta myöhemmin pärjätään yksilöllisesti muotoillulla jalkineella.

Kuva 20.10. Charcot'n jalan asentoa korjaava luudutusleikkaus



© VESA JUUTILAINEN

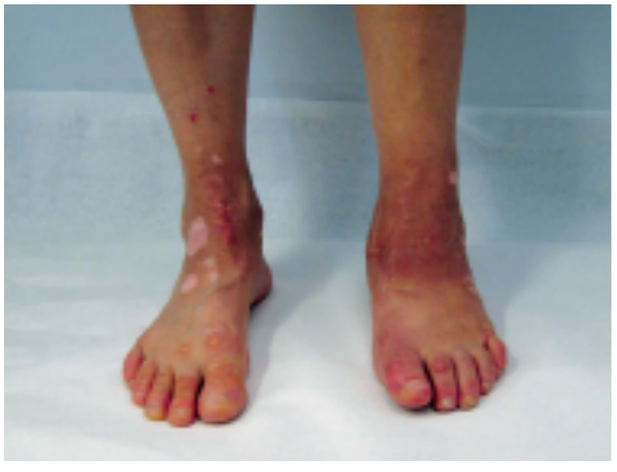
A. Vasemmassa Charcot-jalassa on vaikea varussuuntainen virheasento ja haavan uhka jalan ulkosivulla.

© MIKKO KIRJAVAINEN

B. Asentoa korjaavassa luudutusleikkauksessa kiinnitys on toteutettu levyllä ja ruuveilla.

Jos jalan virheasento on hankala ja jalka on instabiili (kuva 20.10. A), saatetaan tarvita korjaavaa luudutusleikkausta, jossa pyritään palauttamaan jalkapohjan kuormituksen kannalta normaali anatomia niin hyvin kuin mahdollista. Tällaiset luudutusleikkaukset ovat teknisesti vaativia, ja niiden komplikaatioriskit ovat huomattavat. Leikkauksessa saavutettu asento kiinnitetään tukevilla ruuveilla ja levyillä, ja leikkauksen jälkeinen varaamiskielto kestää yleensä useita kuukausia (kuva 20.10. B.–C.). Diabeetikoilla tällaisten luudutusleikkausten luutumisaika on selvästi pitempi kuin ei-diabeetikoilla. Jalan virheasennon sijainnista ja tyypistä riippuen korjaava luudutusleikkaus voi tulla kyseeseen tarsometatarsaalialueelle tai alemman ja ylemmän nilkkanivelen alueelle.

Charcot'n jalan asentoa korjaavat luudutusleikkaukset ajoitetaan yleensä krooniseen vaiheeseen, kun turvotus ja tulehdusprosessi on rauhoittunut ja luuaines vahvistunut. Ainoastaan poikkeustapauksissa voidaan akuutissa Charcot'n jalan luksaatio- tai murtumatilanteessa harkita välitöntä kirurgista korjausta, jos syntyneeseen virheasentoon liittyy erittäin suuri ihovaurion riski.



© VESA JUUTILAINEN

C. Kuvan A jalan asento on säilynyt hyvänä 2,5 vuoden kuluttua leikkauksesta.

Infektiokomplikaatioiden välttämiseksi asentoa korjaavat luudutusleikkaukset tehdään mieluummin sellaiseen jalkaan, jossa iho on ehjä. Tilanne on hankala, jos jalassa on instabiili vaikea virheasento ja sen ohella haava, joka ei parane konservatiivisella hoidolla. Tällöin joudutaan harkitsemaan amputaation ja jalkaa säästävän kirurgian välillä. Jos jalka pyritään säästämään, on mahdollista yrittää saada ensin haava kiinni kirurgisin keinoin ja vasta sen jälkeen tehdä varsinainen luudutusleikkaus. Sisäisen metallikiinnityksen vaihtoehtona haavatilanteissa voidaan harkita myös ulkoista kiinnitystä.

20.6.2. Jalkahaavaan kirurginen hoito

Diabeetikon jalkahaavan kirurginen hoito jakaantuu revisiokirurgiaan ja varsinaiseen haavaa korjaavaan kirurgiaan. Revisiotoimenpiteitä tarvitaan, jos haavassa on kuollutta kudosta tai merkittävä infektio. Haavassa oleva kuollut kudos hidastaa paranemista ja altistaa bakteeritulehdukselle.

Revisiokirurgia

Haavan revisiossa poistetaan terävästi leikkaamalla mahdollisimman tarkasti kaikki kuollut ja huonokuntoinen infektoitunut kudos. Haavan paranemisen käynnistymiselle luodaan hyvä pohja, kun nekroottinen ja infektoitunut kudos on saatu haavasta pois (luvut 6.3. ja 12.1.).

Yksinkertainen haavarevisio voidaan usein tehdä ilman mitään anestesiaa tai puudutusta vuoteenvieritoimenpiteenä poistamalla kuollutta kudosta siihen tasoon saakka, jossa alkaa ilmetä kipua tai verenvuotoa. Neuropatiaan liittyvä tuntohäiriö on omiaan helpottamaan toimenpiteen tekemistä. Radikaalimpi revisio, jossa kaikki huono kudos poistetaan terveen kudoksen myötäisesti, on parempi tehdä leikkaussalissa.

Akuutti syvä jalkainfektio alkaa yleensä jalkaterän ihorikosta, josta mikrobit pääsevät jalan syviin kudoksiin, joissa infektio edelleen leviää proksimaalisuuntaan jalan lihasaitoita pitkin (kuva 20.11. A.). Huono sokeritasapaino ja heikentynyt valtimoverenkierto altistavat vaikeammalle ja nopeammin etenevälle infektiolle. Neuropatian ja heikentyneen kiputunnon takia infektio voi kehittyä varsin hankalaksi ennen kuin potilas alkaa kiinnittää siihen riittävää huomiota.

Infektion laajuus ja vaikeusaste arvioidaan ennen kaikkea kliinisin perustein: jalan ihorikko, johon liittyy jalan punoitusta, turvotusta ja kuumotusta, on selvä kliinisen infektion merkki. Turvotuksen ja pinkeyden

© VESA JUUTILAINEN

Kuva 20.11 A. Varpaan tyvessä olleesta haavasta alkanut akuutti syvä infektio diabeetikon jalassa

© VESA JUUTILAINEN

B. Päivystyksessä tehdyssä revisiossa tulehdusalueet on avattu pitkittäin ja revision yhteydessä verenkierroton III-varvas on amputoitu. Haavat on jätetty auki.

taustalla on yleensä tulehtuneen lihasaition turpoaminen tai syvä paineinen märkäkertymä. Tilanteen vaikeusasteen mukaan potilaalla voi olla kuumetta ja tulehdusarvo (CRP) on yleensä suurentunut. Raajan valtimoverenkierron tilanne tulee arvioida, ja jalasta kannattaa ottaa natiivirröntgenkuva.

Jalan syvä infektio edellyttää **kiireellistä päivystysleikkausta**, jossa tulehdusalue ja sitä vastaava jalan syvä aitio avataan pitkittäin niin laajasti, että koko vaurioitunut alue on nähtävillä. Kaikki selvästi nekroottinen kudos poistetaan (kuva 20.11. B). Luuta poistetaan vain siltä osin, kun se on selvästi infektion vaurioittamaa. Leikkauksen yhteydessä otetaan asianmukaiset bakteerinäytteet (luku 9.2.3.). Revision jälkeen kaikki haavat jätetään laajasti auki. Haavan ja kudosten tilanne tulee tarkistaa viimeistään seuraavana päivänä ja tarvittaessa tehdään lisärevisiot. Kirurgisella revisiolla vähennetään haavan bakteeri- ja toksiinikuormaa mutta myös kohennetaan paikallista verenkiertoa, kun paineiset lihasaitiot ja absessiontelot avataan.

Jos syvään infektioon liittyy jalan iskemia, tarvittavat verisuonikirurgiset selvitykset ja toimenpiteet tulee tehdä pian infektiorevision jälkeen, mieluiten parin päivän sisällä (luku 18.2.2.). Nilkan yläpuolinen amputaatio voi tulla jo primaarisesti harkittavaksi, jos diabeetikolla on jalassaan laaja ja jalan proksimaaliosiin saakka ulottuva septinen infektio (luvut 13. ja 18.2.4.).

Krooninen osteomyeliitti on melko tavallinen myöhäisongelma diabeetikon jalan syvän infektion jälkeen. Kliinisesti krooninen osteomyeliitti voi ilmetä paranemattomana haavana luun tuntumassa tai ajoittaisena fistelierittelynä rauhallisten vaiheiden välillä. Jos krooniseen osteomyeliittiin liittyy nekroottisia luukappaleita (**sekvesteri**), paranemisennuste pelkällä antibioottihoidolla on huono. Jos infektoitunut ja vaurioitunut luualue sijaitsee jalan kärkiosissa, kuten varpaissa tai metatarsaaliluissa, pitkäaikaisen tai pysyvän antibioottihoidon vaihtoehdoksi kannattaa harkita sairaan luun radikaalia kirurgista poistoa. Jalan tyviosan krooniset syvät infektiot päätyvät usein amputaatioon, ellei riittävän radikaali revisio ole mahdollista eikä antibioottihoidolle saada vastetta.

Haavan korjaava kirurgia

Diabeetikon jalkahaavan kirurgista sulkua tulee harkita, ellei haavan paraneminen ole selkeästi edistynyt asianmukaisella konservatiivisella haavanhoidolla ja kevennyshoidolla parin kuukauden seurannassa. Myös sellaisissa haavoissa, joiden paranemisennuste konservatiivisella hoidolla on huono, saattaa olla hyötyä kirurgisesta hoidosta. Esimerkkejä tästä ovat kookkaat haavat tai haavat, jotka ulottuvat luuhun, jänteeseen tai niveleen.

Korjaavan kirurgian periaatteena on poistaa koko haava ja sen mukana kaikki huono ja mahdollisesti infektoitunut kudos terveen kudoksen myötäisesti. Näin paranemistaipumukseltaan huonosta kroonisesta haavasta tulee akuutti haava, jolla on enemmän potentiaalia parantua (luku 4.3.). Syntynyt kudospuutos voidaan sulkea suoraan tai peittää ihonsiirteellä tai paikallisella iho- tai lihaskielekkeellä. Joskus harvoin laajojen kudospuutosten tapauksessa voidaan harkita myös vapaata mikrokirurgista kielekettä. Haavaa korjaavan leikkauksen yhteydessä tulee myös huomioida **luisen virheasennon ja jännetasapainohäiriön osuus** ja tehdä samalla niiden järkevät korjaukset (luku 20.6.1.). Ellei haavalle altistavaa mekaanista syytä samalla korjata, haavan uusiutumisen riski leikkauksen jälkeen on erittäin suuri.

Jalkapohjan kuormitukselle altistuvilla alueilla ihopuutoksen korjauksiin tulisi käyttää mieluiten jalkapohjan omaa ihoa, esimerkiksi paikallisina kielekkeinä. Jalan sivuilla ja selkämyksessä, mihin ei kohdistu kävelyyn rinnastettavaa kovaa mekaanista rasitetta, voidaan käyttää myös muualta tuotuja kudoksia kielekkeinä tai vapaana ihonsiirteenä (luku 12.2.2.).

Päkiän alueen pienet haavat voidaan hyvissä oloissa poistaa pitkittäisellä sukkulaviillolla ja sulkea suoraan. Haavaan liittyvän luisen ulokkeen hoito ja akillesjänteen pidennyksen tarve tulee harkita yksilöllisesti. Laajempi haava saattaa edellyttää paikallista kielekettä proksimaalisuunnasta VY-tyyppisenä liukukielekkeenä tai distaalisuunnasta varpaasta fileerattuna (kuva 20.12.).

Jos metatarsaaliluussa on selvä osteomyeliitti, II–V metatarsaalien alueella voidaan tehdä helposti yksittäinen säderesektio, jolloin poistetaan haavan mukana vastaava varvas ja ainakin distaalisin 2/3 metatarsaaliluuta (kuva 13.2.). Tällaisen toimenpiteen jälkeen sekä esteettinen että toiminnallinen tilanne on yleensä hyvä, jos haavat paranevat ongelmitta. I-varvasta vastaavaa metatarsaaliluuta ei mielellään kuitenkaan lyhennetä, koska muutoin jalkaterän mediaalinen tuki heikkenee ja seurauksena voi olla merkittävä virheasento.

Jalan keskiosan haavat liittyvät yleensä Charcot'n jalan virheasentoon. Jos jalan stabiliteetti on kohtalaisen hyvä, voidaan ajatella yksinkertaista haavan poistoa leikkaamalla ja samalla taltataan luinen uloke matalaksi. Haavan koon mukaan ihopuutosalue peitetään paikallisella rotaatiokielekkeellä tai haava suljetaan suoraan.

Kantapään alla olevalta keskeiseltä kuormitusalueelta edellytetään erittäin suurta kuormituksen kestoa kävelyssä. Kantapään etu–sisäpuolelta käännetty kookas rotaatiokieleke on yksinkertainen ja luotettava korjaus, jos tibialis posterior-suonisto on kunnossa (kuva 20.13.). Luonnollisesti paikallinen luinen ulkonema

Kuvat 20.12. Varpaan fileeraaminen kielekkeeksi

© VESA JUUTILAINEN

A. Diabeetikon jalassa oleva luuhun asti ulottuva haava, joka sijaitsee raskaan kuormituksen alueella I metatarsaaliluun pään alla.

© VESA JUUTILAINEN

B. Isovarpaan paksu plantaarinen iho on fileerattu kielekkeeksi ja käännetty haavan revisiossa syntyneen kudospuutoksen peitteeksi. Haava on parantunut hyvin noin kahden viikon kuluttua leikkauksesta.

myös tasoitetaan tarpeen mukaan. Tarvittaessa kielekkeen ottokohtaan laitetaan vapaa ihonsiirre, ellei se ole suljettavissa suoraan.

Kantapään takana olevat haavat ovat usein painehaavoja. Jos haavapohjaan kasvaa hyvän paikallishoidon myötä terve granulaatiokudos, voidaan haavan peitoksi ajatella myös vapaata ihonsiirrettä (luku 12.2.2.). Nuorilla ja aktiivisesti liikkuvilla kyseeseen voi myös tulla esimerkiksi pohkeesta käännetty suraliskieleke, jos raajan verenkiertoolot sen sallivat. Vanhuksilla ja hyvin vähän liikkuvilla taas voidaan harkita kantaluun takaosan laajaa poistoa ja akillesjänteen alakiinnityksen uhraamista, jolloin haava saattaa olla suljettavissa suoraan, mahdollisesti kantapään alta käännettävän paikallisen kielekkeen avustuksella (kuva 19.2.2.). Tämä voi olla hyvä hoito, jos vaihtoehtona on amputaatio nilkan yläpuolelta.

Jalan sivuilla ja jalan selkämyksessä olevat haavat voidaan usein peittää vapaalla ihonsiirteellä, kunhan raajan verenkierto on riittävä ja haavapohja on peittynyt riittävästi granulaatiokudoksella. Jos kuitenkin luita, niveliä tai tärkeitä jänteitä on jäänyt hyvästä paikallishoidosta huolimatta näkyville, tulee harkita paikallisia tai mikrokirurgisia kielekkeitä.

Leikkauksen jälkeinen hoito

Kun haavaa korjaava leikkaus on tehty jalkapohjan kuormitusalueelle, kielletään leikkausalueen kuormittaminen vähintään kuukaudeksi ja mieluiten liki kahdeksi kuukaudeksi, koska arven lujittuminen diabeetikoilla on hidasta. Kuormituksen keventämisen apuvälineinä käytetään erilaisia **hoitokenkiä**, hoitokipsejä ja ortooseja (luku 20.5.1. ja kuva 20.8.). Useimmiten tarvitaan koko jalan ke-

Kuva 20.13. Kantapään alla ollut haava on korjattu paikallisella kielekkeellä.

© VESA JUUTILAINEN

A. Kantapään alla olevan luuhun ulottuvan neuropaattisen haavan korjaamiseksi on suunniteltu kantapään etupuolelta käännettävää rotaatiokielekettä.

© VESA JUUTILAINEN

B. Mediaalikantainen kieleke on nostettu alustastaan ja haava alue sekä luinen ulkonema on poistettu kirurgisesti.

© VESA JUUTILAINEN

C. Haava on suljettu ompeleilla ilman liiallista kiristystä ja kielekkeen vitaliteetti vaikuttaa hyvältä.

© VESA JUUTILAINEN

D. Tilanne useamman kuukauden kuluttua leikkauksesta. Haava on parantunut hyvin ja kantapään iho kestää hyvin jalkineen käyttöä.

vennystä, jolloin potilas liikkuu varaamatta sauvoilla. Ellei se onnistu, täytyy tyytyä liikkumiseen pyörätuolilla.

Kun haavat ovat täysin parantuneet, arvioidaan yksilöllisen pohjallisen tai jalkineen tarve. Haavojen myöhemmän uusiutumisen riski riippuu siitä, minkä asteinen virheasento jalkaan on jäänyt ja kuinka hyvin jalkineella pystytään tasaamaan kävelyyn liittyvä painekuormitus. Diabeetikon jalkahaavojen kirurginen korjaaminen tuottaa yleensä hyviä tuloksia, jos raajassa on riittävä verenkierto ja jälkihoito toteutetaan asianmukaisesti.

20.6.3. Ääreishermojen vapautusleikkaukset

Diabeetikon jalan puutuminen, kipu ja muut tuntohäiriöt mielletään yleisesti diabeettisesta sensorisesta neuropatiasta johtuviksi. Diabeetikoilla kuitenkin esiintyy melko yleisesti myös **ääreishermojen pinnetiloja**. Diabeetikon hermo sietää mekaanisesta puristuksesta johtuvaa ärsytystä heikommin kuin ei-diabeetikon hermo, jolloin puristustila aiheuttaa nopeammin pysyviä vaurioita hermoon.

Esimerkiksi nilkan sisäsivulla ilmenevä **tarsaalitunnelioireyhtymä** on diabeetikoilla suhteellisen yleinen mutta alidiagnostisoitu vaiva. Siinä tibialishermon haarat ovat puristuksessa sisemmän kehräsluun alla olevassa tarsaalitunnelissa. Oireina ovat jalkapohjan ja jalan sisäsivun puutuminen ja kipu ja vastaavien jalkapohjan pikkulihasten toimintahäiriö. Kliinisessä tutkimuksessa saatetaan todeta positiivisesti säväyttävä löydös **Tinelin testissä** hermovaurion kohdalta. Diagnoosi voidaan varmistaa neurofysiologisesti ENMG-tutkimuksella. Kirurgisena hoitona tulee kyseeseen hermon vapautus avaamalla hermon päällä oleva poikittainen jännekalvorakenne. Lähinnä hermon haaroittumisen takia toimenpide on vaativampi kuin analoginen rannekanavan vapautusleikkaus. Hermon vapautusleikkauksella saatetaan helpottaa jalan kipuoireita mutta mahdollisesti myös ehkäistä jalan haavoja ja välttää amputaatioita, jos jalkapohjan tunto saadaan paranemaan.

20.7. Jatkohoito ja seuranta

Diabeetikon jalkahaavan hoito ei saa loppua haavan parantumiseen. Kerran sairastettu haava on uuden haavan merkittävä ennustekijä, mutta riskiä voidaan pienentää ehkäisevin toimin, joista jalkojen omahoidon ja seurannan ohella asianmukaisten jalkineiden käyttö on keskeistä (luku 20.5.). Potilaan käyttämät jalkineet onkin syytä tarkistaa, ja epäasianmukaiset kengät tulee poistaa käytöstä. Suuri osa jalkahaavapotilaista tulee toimeen sopivilla tehdasvalmisteisilla jalkineilla, joihin tehdään asianmukaiset kevennyspohjalliset. Jos jaloissa on huomattavat virheasennot, potilaalle teetetään yksilölliset erityisjalkineet. Niiden käytön tarve on pysyvä. Erityisjalkineet uusitaankin määrävälein, ja Suomen oloissa tarvitaan erilliset kesä- ja talvijalkineet. Jalkahaavan sairastanut potilas kuuluu riskiluokituksessa riskiluokkaan 3 (kuva 20.7.), joten hän tarvitsee säännöllisesti jalkaterapeutin (podologin) tai laillistetun jalkojenhoitajan käyntejä. Lisäksi potilaiden jalkojen kunto tarkistetaan jokaisella lääkärinvastaanotolla.

Kirjallisuutta

Adler AI, Erqou S, Lima TAS, Robinson AHN. 2010. Association between glycated haemoglobin and the risk of lower extremity amputation in patients with diabetes mellitus –review and meta-analysis. Diabetologia 53:840–9.

Attinger CE, Ducic I, Cooper P ym. 2002. The role of intrinsic muscle flaps of the foot for bone coverage in foot and ankle defects in diabetic and nondiabetic patients. Plast Reconstr Surg 110:1047–54; discussion 1055–7.

Bakker K, Apelqvist J, Lipsky BA,Van Netten JJ, Schaper NC; International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). Diabetes Metab Rev. 2015 Sep 27. doi: 10.1002/dmrr.2694. [Epub ahead of print]. The 2015 IWGDF guidance documents on prevention and management of foot problems in diabetes: development of an evidence-based global consensus.

Blume PA, Paragas LK, Sumpio BE ym. 2002. Single-stage surgical treatment of noninfected diabetic foot ulcers. Plast Reconstr Surg 109:601–9.

Boulton AJM. 2004. The diabetic foot: from art to science. The 18th Camillo Golgi lecture. Diabetologia 47:1343–53.

Cheer K, Shearman C, Jude EB. 2009. Managing complications of the diabetic foot. British Medical Journal 339:1304–10.

Dellon AL. 2007. Neurosurgical prevention of ulceration and amputation by decompression of lower extremity peripheral nerves in diabetic neuropathy: update 2006. Acta Neurochir Suppl100:149–51.

Diabeetikon jalkaongelmat (online). 2009. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin, Diabetesliiton lääkärineuvoston, Suomen Endokrinologiyhdistyksen ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim.
▹ www.kaypahoito.fi

Ducic I, Felder JM III, Iorio ML. 2011. The role of peripheral nerve surgery in diabetic limb salvage. Plast Reconstr Surg 1:259–69. Review.

Faglia E, Clerici G, Caminiti M ym. 2006. The role of early surgical debridement and revascularization in patients with diabetes and deep foot space abscess: retrospective review of 106 patients with diabetes. J Foot Ankle Surg 45:220–6.

Farber DC, Juliano PJ, Cavanagh PR ym. 2002. Single stage correction with external fixation of the ulcerated foot in individuals with Charcot neuroarthropathy. Foot Ankle Int 23:130–4.

Henke PK, Blackburn SA, Wainess RW ym. 2005. Osteomyelitis of the foot and toe in adults is a surgical disease: conservative management worsens lower extremity salvage. Ann Surg 241:885–92; discussion 892–4.

Holstein P, Lohmann M, Bitsch M ym. 2004. Achilles tendon lengthening, the panacea for plantar forefoot ulceration? Diabetes Metab Res Rev 20 Suppl 1:37–40.

Johnson JE. 1998. Operative treatment of neuropathic arthropathy of the foot and ankle. J Bone Joint Surg 80-A:1700-9.

Lepäntalo M, Apelqvist J, Setacci C, Ricco J-B, de Donato G, beckers F, Ribert-Ebadi H, Cao P, Eckstein HH, De Rango P,Diehm M, Schmidli J, Teraa M, Moll FL, Dick F, Davies AH. 2011. The diabetic foot. European Journal of Vascular and endovascular Surgery 2:60–74.

Mueller MJ, Sinacore DR, Hastings MK ym. 2003. Effect of Achilles tendon lengthening on neuropathic plantar ulcers. A randomized clinical trial. J Bone Joint Surg Am 85-A:1436–45.

Pitcher JM, Wooden WA. 2008. Plastic Surgical Reconstruction of The Diabetic Foot. TeoksessaJH Bowker, MA Pfeifer MA (toim.).Levin and O´Neal´s The Diabetic Foot. 7. painos. Philadelphia: Mosby,443–60.

Young MJ, Randall LE, McCardle JE, Barclay JI. 2008. Improved survival of diabetic foot ulcer patients 1995–2008. Possible impact of aggressive cardiovascular management. Diabetes Care31:2143–7.

21. Harvinaiset haavat

(Annikki Vaalasti)

On hyvä muistaa, etteivät kaikki ihohaavat ole tavallisten syiden aiheuttamia. Epäilyn tulee herätä, jos haava on epätyypillinen tai reagoi huonosti normaaliin asianmukaiseen paikallishoitoon. Taustalla voi olla jokin harvinaisempi tulehduksellinen sairaus tai jopa pahanlaatuinen kasvain.

21.1. Vaskuliitti

Vaskuliitti tarkoittaa verisuonen seinämän tulehdusta, jonka taustalla on immunologinen reaktio. Sen seurauksena verisuonen seinämä vaurioituu, syntyy ahtaumia, tukoksia ja pahimmassa tapauksessa ihohaava. Vaskuliittihaavojen esiintyvyydestä on hyvin vähän tutkimustietoa, mutta kroonisista alaraajahaavoista ainakin noin 5 % lienee vaskuliittiperäisiä. Vaskuliitti voi olla systeeminen (monia elinjärjestelmiä vaurioittava) tai pelkästään ihoon rajoittuva tauti.

Systeemivaskuliitti on vakava, yleisoireinen etenevä tauti, joka vaurioittaa suuria, keskisuuria tai pieniä valtimoita.

Ihovaskuliitti on pienten suonien vaskuliitti, johon ei liity yleisoireita. Se voi olla joko etiologialtaan tuntematon primaarinen tai sekundaarinen vaskuliitti.

Suuri osa ihovaskuliiteista on kuitenkin primaareja vaskuliitteja eli taudin syytä ei voida osoittaa. Potilaat ovat yleensä iäkkäitä, monisairaita ja käyttävät lukuisia lääkkeitä, jolloin yksittäisen taustatekijän selvittäminen on vaikeaa.

Iho-oireita ja haavoja aiheuttavia systeemivaskuliitteja:

- polyarteritis nodosa
- Wegenerin granulomatoosi
- Henoch–Schönleinin purppura
- Behcetin tauti
- Churg–Straussin oireyhtymä
- Bürgerin tauti
- Temporaaliarteriitti.

Sekundaarisen vaskuliitin käynnistäjänä voi olla

- infektio (erityisesti streptokokki-infektio, B- ja C-hepatiitti, HIV, myös muut bakteeri-, virus-, sieni tai parasiitti-infektiot)
- lääkeaineet
- muu perussairaus (nivelreuma tai muu autoimmuunisairaus, hyytymistekijähäiriö, pahanlaatuinen kasvain tai veritauti).

Ihovaskuliitin kliinisiä haavauttavia ilmenemismuotoja ovat ihon leukosytoklastinen vaskuliitti ja pannikuliitti. **Leukosytoklastinen vaskuliitti** alkaa tyypillisesti säärten alueen palpoituvina purppuraläiskinä, jotka sitten nekrotisoituvat ja haavautuvat (kuva 21.1.).

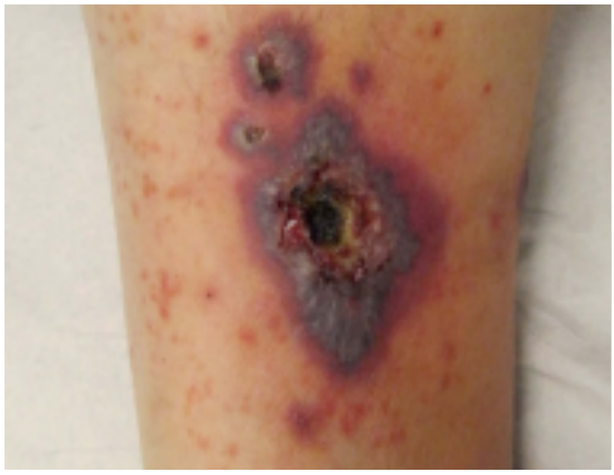
Vaskuliittihaavan ympärillä nähdään usein kirjava, verkkomainen kuvioitus, jota kutsutaan nimellä livedo reticularis (kuva 21.2.). Haavan reuna on tyypillisesti sinertävä, ja haavaan liittyy lähes aina voimakas kipu. Haavan reunan sinerrys voidaan helposti tulkita haavainfektion merkiksi. Ihon **pannikuliitti** puolestaan ilmenee ihonalaisina kookkaina, punertavina ja aristavina kyhmyinä, jotka voivat haavautua.

Vaskuliittihaavan diagnoosi perustuu tyypilliseen taudinkuvaan ja koepalalla varmistettuun vaskuliittilöydökseen. Pannikuliitissa nähdään vaskuliittilöydöksen lisäksi rasvakudoksen tulehdus ja nekroosi. Tavallisen kudospalan histologisen tutkimuksen lisäksi vaskuliittidiagnostiikassa käytetään immunofluoresenssitutkimusta, jossa voidaan nähdä immunoglobuliinien tai komplementin kertyminen tuhoutuvan verisuonen seinämään. Koepala tulisi ottaa mahdollisimman tuoreesta muutoksesta, sillä vanhemmassa muutoksessa vaskuliittilöydökset eivät useinkaan tule esiin.

Vaskuliittipotilasta tutkittaessa on tärkeintä selvittää, onko kyseessä systeeminen tauti ja onko vaskuliitti primaarinen vai sekundaarinen. **Erotusdiagnostiikassa** tulee huomioida erityisesti tukkeuttava valtimotauti (luku 18.2.2.) ja niin sanotut valevaskuliitit, joiden kliininen kuva muistuttaa ihovaskuliittia mutta jotka ovat ei-tulehduksellisia verisuonen tukkeumia. Valevaskuliitteihin luetaan muun muassa fosfolipidivasta-aineoireyhtymä ja kolesteroliembolisaatio.

Vaskuliittihaavan diagnostiikka ja hoito kuuluvat erikoissairaanhoitoon. Sekundaarivaskuliitin hoidossa pyritään tietenkin hoitamaan vaskuliitin laukaissut tekijä. Ihovaskuliittipotilaskin tarvitsee yleensä sisäisen lääkityksen (tulehduskipulääkkeet, kortikosteroidit, dapsoni, muut immunosupressiiviset lääkkeet, pienimolekyylinen hepariini, suonensisäinen immunoglobuliini).

Aktiivivaiheen vaskuliittihaavan paikallishoidon tulee olla hellävaraista. Kookkaan vaskuliittihaavan kirurgista hoitoa kannattaa harkita vasta sitten, kun itse vaskuliittitulehdus on rauhoittunut.



© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.1. Leukosytoklastinen vaskuliitti ja purppura

© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.2. Vaskuliittihaava ja livedo reticularis

21.2. Pyoderma gangrenosum

Pyoderma gangrenosum on erittäin harvinainen ihoa haavauttava sairaus, jonka syntymekanismia ei tunneta. Nimestään huolimatta sillä ei ole mitään tekemistä ihoinfektion kanssa (pyoderma = ihon bakteerituleh-dus). Noin joka toisella potilaalla on perussairautena tulehduksellinen suolistosairaus (haavainen paksusuolitulehdus tai Crohnin tauti). Muita taustasairauksia ovat pahanlaatuiset veritaudit ja kasvaimet, nivelreuma tai reumankaltainen muu autoimmuunisairaus.

Haava syntyy usein vähäisen ulkoisen vamman seurauksena. Jopa hyönteisen pisto, injektio tai verikokeen otto voi olla alkusysäyksenä pyoderma gangrenosum -haavalle. Jos leikkaushaava ei parane tai avautuu uudelleen kuukausienkin kuluttua toimenpiteestä, taustalla voi olla pyoderma gangrenosum.

Alkuvaiheen haava voi muistuttaa paisetta, joka sitten haavautuu ja leviää polveilevareunaisesti laajoiksikin haavoiksi. Haavan ympärillä nähdään usein pieniä fisteleitä.

© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.3. Pyoderma gangrenosum -haava

Haava sijaitsee yleensä alaraajoissa, mutta niitä tavataan muuallakin iholla. Haavaumia voi olla myös useita (kuva 21.3.). Stooma-aukon ympäristön haavaumat ovat mahdollisia potilailla, joilla on tulehduksellinen suolistosairaus (luku 14.2.13.). Ulkonäöltään pyoderma gangrenosum -haavat muistuttavat sinertävine reunoineen vaskuliittihaavoja, mutta histologisessa tutkimuksessa ei todeta vaskuliittimuutoksia. Haavoihin voi liittyä kipua, muuta se ei yleensä ole yhtä voimakasta kuin vaskuliittihaavoissa.

Pyoderma gangrenosun -haavan paikallishoidossa on saatu hyviä tuloksia paikallisella kortikosteroidi- ja takrolimuusivoiteella yhdessä okklusiivisen peittositeen kanssa. Jos tarvitaan sisäistä lääkitystä, käytetään ensisijaisesti suuriannoksista kortikosteroidilääkitystä. Muita lääkevaihtoehtoja ovat siklosporiini ja uudet biologiset lääkkeet kuten infliksimabi. Vaskuliittihaavan tavoin aktiivivaiheen pyoderma gangrenosum -haavaakaan ei tule hoitaa kirurgisesti.

21.3. Reumahaava

Krooniset alaraajahaavat ja jalkahaavat ovat reumapotilailla kymmenen kertaa yleisempiä kuin väestöllä keskimäärin. Arviolta 10 % reumapotilaista saa alaraajahaavan jossakin elämänsä vaiheessa. Nivelreumapotilaalla on monia riskitekijöitä, jotka johtavat haavan syntyyn ja niinpä haavojen etiologia on hyvin moninainen. Yksittäisellä potilaalla on usein enemmän kuin yksi tekijä haavan taustalla, jolloin haavan etiologian luokittelu voi olla vaikeaa.

Reuman hoitoon käytetty lääkitys altistaa monin tavoin haavan synnylle. Kortikosteroidilääkitys ohentaa ihoa ja vähentää ihon

ja verisuonten seinämien kimmoisuutta. Immunosuppressiiviset lääkkeet lisäävät alttiutta infektioille, mikä aiheuttaa ongelmia haavan paranemisessa. Kortikosteroidilääkitys ja reumatautiin mahdollisesti liittyvä vaskuliitti heikentävät suojatuntoa (luku 20.3.1.), mikä altistaa painehaavojen synnylle samoin kuin potilailla yleisesti esiintyvät virheasennot, reumakyhmyt sekä liikuntakyvyn rajoitukset.

Tavallisin reumapotilaan haavan syy on kuitenkin laskimojärjestelmän vajaatoiminta (luku 18.1.7.). Huonosti liikkuva nilkkanivel ja liikuntakyvyn rajoittuminen heikentävät pohjelihaspumpun toimintaa ja laskimopaluuta, mistä seuraa alaraajaturvotus (luku 18.1.4.). Tukkeuttava valtimotauti (luku 18.2.2.) on reumapotilailla yleistä, mikä johtuu reumatautiin liittyvästä kroonisesta tulehduksesta ja toisaalta sen hoitoon käytetystä kortikosteroidilääkityksestä. Reumapotilailla esiintyy useammin myös vaskuliittihaavoja ja pyoderma gangrenosum -haavoja, mutta niiden osuus kaikista reumapotilaiden alaraajahaavoista on vähäinen.

Valtimoperäiset haavat jalkaterän alueella eivät yleensä tuota diagnostisia ongelmia, mutta säären alueella voi olla vaikea erottaa, onko kyseessä vaskuliittihaava vai valtimoperäinen haava. Jalkaterän alueen haavojen taustalla ovat virheasennot ja reumakyhmyt sekä valtimokierron häiriöt joko yksin tai yhdessä. Virheasennot johtavat väärään painekuormitukseen, ja haavat syntyvät tavallisimmin luisen ulokkeen tai reumakyhmyn kohdalle (kuva 21.4.).

© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.4. Virheasennon ja huonon valtimokierron aiheuttama haava reumapotilaalla

Reumapotilaan haavan taustatekijöitä:

- ohut iho
- virheasennot
- reumakyhmyt
- neuropatia
- nilkkanivelen liikerajoitus
- liikuntakyvyn rajoittuminen
- laskimoiden vajaatoiminta
- lymfödeema
- tukkeuttava valtimotauti
- immunosuppressiivinen lääkitys

Reumapotilaan haavan ensisijaisen syyn selvittämiseen tarvitaan huolellinen kliininen tutkimus, laskimo- ja valtimoverenkierron tutkimukset sekä vaskuliittiepäilyssä koepala. Suonten seinämien kovettumisen vuoksi valtimokierron arvioinnissa nilkka–olkavarsipaineen mittaus ei aina anna reumapotilailla luotettavaa kuvaa (luku 18.2.2.). Jos potilas liikkuu vähän, myöskään katkokävelyoire ei tule kysyttäessä esiin.

Reumapotilaan haavan konservatiivinen hoito riippuu haavan etiologiasta. Jos kyseessä on vaskuliittihaava, tarvitaan usein sisäinen lääkitys. Kirurgista hoitoa taas tulee harkita, jos haavaa ei saada kiinni konservatiivisella hoidolla.

Koska nivelreumapotilaat ovat alttiita kroonisille alaraaja- tai jalkahaavoille, niiden ehkäisyyn tulisi kiinnittää erityistä huomiota.

Haavojen ehkäisyssä ovat avainasemassa reumapotilasta hoitava lääkäri ja jalkaterapeutti. Jalkojen tarkastuksesta, riskitekijöiden selvityksestä ja apuvälinetarpeen arvioinnista tulisi huolehtia säännöllisesti aivan kuin diabeetikoillakin. Reumapotilaalle avoin haava lisää aina huomattavasti kuoleman riskiä.

21.4. Kihti

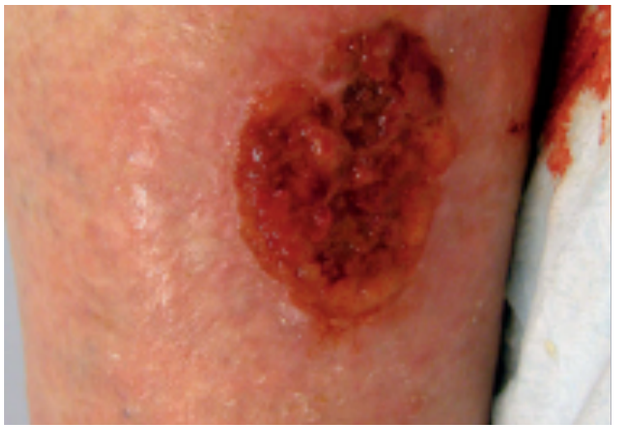
Kihti on sairaus, jossa uraatti- eli virtsahappokiteitä kertyy niveliin. Taustalla on aineenvaihduntahäiriö, joka voi johtua ruokavaliosta, runsaasta alkoholinkäytöstä tai lääkityksestä. Nesteenpoisto- ja verenpainelääkkeenä yleisesti käytetty tiatsididiureetti on yleinen kihdin aiheuttaja. Akuuttiin kihtikohtaukseen kuuluvat tyypillisesti nivelen turpoaminen ja voimakas kipu muttei haavaumia. Kihdin kroonisessa muodossa kehittyy kookkaita kyhmyjä, jotka voivat haavautua. Niitä nähdään useimmiten sormien tai varpaiden nivelten yhteydessä. **Haavautuneesta kihtikyhmystä** pursuaa usein vaaleaa uraattikidemassaa, mikä auttaa diagnoosin tekemisessä. Kihtihaavan hoitoon kuuluu virtsahappopitoisuutta pienentävä lääkitys (allopurinoli). Joskus kookkaiden kihtikyhmyjen hoitamiseksi tarvitaan myös kirurgisia toimenpiteitä.

21.5. Pahanlaatuisten kasvainten aiheuttamat haavat

Syöpäkasvain tai sen etäpesäke on harvinainen kroonisten haavojen syy, mutta se tulee ottaa huomioon sijainniltaan ja ulkonäöltään epätyypillisten ja huonosti paranevien haavojen yhteydessä (luku 14.2.14.). Varsinaisista ihokasvaimista **tyvisolusyöpä** (basaliooma, carcinoma basocellulare) ja **okasolusyöpä** (levyepiteelikarsinooma, carcinoma spinocellulare, carcinoma epidermoides) ovat tavallisimmat kroonisen ihohaavan aiheuttajat. Kumpikin ihosyöpä esiintyy pääosin auringolle altistuneilla ihoalueilla, erityisesti kasvoissa ja kämmenselissä, mutta myös muualla raajojen ja vartalon iholla. Ihon okasolusyöpä saattaa kehittyä myös ihon krooniseen haavaan (kuva 21.5.). Säären alueen haavautuva tyvisolusyöpä muistuttaa usein erehdyttävästi laskimoperäistä haavaa (kuva 21.6.). Raajan ääriosien **ihomelanooma** varpaan tai jalkaterän alueella on usein haavautuva, ja se saattaa olla myös vailla pigmenttiä (kuva 21.7.).

© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.5. Okasolusyöpä kroonisesti haavautuneessa säären prurigo nodularis -kyhmyssä



© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.6. Haavautuva tyvisolusyöpä pohkeen iholla

© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.7. Jalkaterän alueen melanooma, jota oli hoidettu kroonisena haavana useita kuukausia

Hankalia haavautuvia etäpesäkkeitä ja iholymfoomia voidaan joskus myös hoitaa paikallisesti sädehoidolla. Pahanlaatuisiin kasvaimiin liittyvät ihohaavat hoidetaan yleensä kirurgisesti poistamalla haava ja siihen liittyvä kasvain riittävällä kudosmarginaalilla.

Ihon ja muun elimistön lymfoomat ja leukeemiset ihopesäkkeet saattavat myös haavautua. Pahanlaatuisten kasvainten etäispesäkkeet voivat joskus olla ensimmäinen merkki syövästä. Haavautuville etäpesäkkeille on tyypillistä voimakas haju, eivätkä ne parane paikallishoidon keinoin.

21.6. Sädehoidon jälkeinen haava

Sädehoitoa käytetään edelleen monien syöpäkasvainten ja niiden etäpesäkkeiden sekä levinneen syövän hoitoon. Nykyisillä hoitolaitteilla pystytään kohdistamaan sädetys yhä tarkemmin hoidettavaan kasvaimeen ja minimoimaan tarvittava sädeannos. Sädehoito aiheuttaa kuitenkin vaurioita myös terveisiin kudoksiin, erityisesti ihoon. Sädetys vaurioittaa solujen DNA:ta ja vaikuttaa kudoksen kasvua säätelevien kasvutekijöiden ja kudosentsyymien toimintaan, mikä johtaa pysyvään haavan paranemisen heikentymiseen (luku 4.3.1.).

Lähes kaikilla potilailla esiintyy jonkinasteisia välittömiä vaikutuksia ihossa 1–2 viikon kuluttua hoidon aloituksesta. Ihon tulehdusreaktion, niin sanotun **sädedermatiitin** merkkinä, iho punoittaa, kuivuu ja hilseilee. Kudosnekroosi ja ihon haavautuminen hoitojakson aikana on harvinaista, ja se liittyy suureen sädeannokseen. Sädehoidon pitkäaikaisvaikutukset ilmaantuvat yli 3 kuukauden ja jopa vuosien kuluttua hoidon päättymisestä. Ne johtuvat ihon pysyvästä atrofiasta, fibrotisoitumisesta ja kudosiskemiasta, joka on seurausta ihon pintaosien verenkierron vauriosta. Sädehoidetulla alueella nähdään usein teleangiektasioita ja ihoalueelle voi ilmaantua haavoja (kuva 21.8.).

Jos aiemmin sädehoidetulle ihoalueelle ilmestyy haavauma kuukausia tai vuosia hoidon jälkeen, haavasta tulee ottaa **koepala**

© ANNIKKI VAALASTI

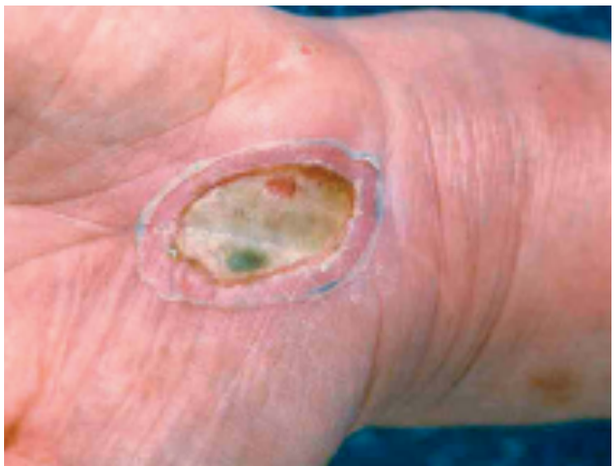
Kuva 21.8. Sädedermatiitti ja krooninen haavauma

pahanlaatuisen ihokasvaimen tai syöpäkasvaimen uusiutumisen sulkemiseksi pois. Ihokasvainten ilmaantumisen riski sädehoidetulle alueelle on suuri vielä kymmeniä vuosia hoidon päättymisen jälkeen.

Sädehoidetun alueen haavan granulaatiokudoksen muodostus on heikentynyt ja haavat paranevat huonosti perinteisellä konservatiivisella hoidolla. Alipaineimuhoidosta ja ylipainehappihoidosta (luvut 10.1. ja 10.2.1.) saattaa olla hyötyä sädehaavan hoidossa, mutta usein tarvitaan kirurgista hoitoa. Sädehoidon vaurioittamalla alueella kirurgisen haavan paraneminen on epävarmaa, minkä vuoksi kudospuutoksien korjaamiseen tarvitaan usein kookkaita paikallisia kielekkeitä tai mikrovaskulaarisia etäiskielekkeitä hyvän lopputuloksen varmistamiseksi (luku 12.2.).

21.7. Itse aiheutettu haava

Itse aiheutetun haavan (**ulcus arte facta**) diagnoosi on helppo, jos potilaalla on selvä persoonallisuushäiriö tai hän kertoo itse, että hänellä on ötököitä tai muuta vierasta materiaalia ihossaan ja että hän poistaa sitä. Sen sijaan potilas, joka mahdollisesti huomiota ja hoivaa saadakseen tekeytyy sairaaksi, ei useinkaan ole persoonallisuudeltaan selvästi poikkeava. Tällainen potilas myöntää harvoin oman osuutensa haavan synnyssä, joten saattaa kestää kauan, ennen kuin epäily itse aiheutetusta haavasta herää. Hoitohenkilökunnalta vaaditaan tuomitsematonta, empaattista ja potilasta tukevaa asennetta, jotta ongelma pystytään selvittämään. Itse aiheutettu haava on yleensä jotenkin epätyypillinen ulkonäöltään ja sijainniltaan, eikä sille yleensä löydy potilaan tutkimuksessa muuta syytä (kuva 21.9.).



© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.9. Itse aiheutettu haava, jonka syy jäi epäselväksi

Enemmistö potilaista on naisia. Haavat sijaitsevat alueilla, jonne potilas yltää helposti itse, ja ne ilmaantuvat usein hyvin äkillisesti. Potilaat itse suhtautuvat pahoihinkin haavoihin luonnottoman rauhallisesti. Ulkonäöltään säännöllisen muotoinen haava viittaa usein itse aiheutettuun haavaan. Haavoja saatetaan tehdä terävällä esineellä, kynnellä, polttamalla tai syövyttävällä kemikaalilla. Vieraan aineen ruiskuttaminen ihoon voi aiheuttaa vaskuliittia tai pannikuliittia muistuttavan haavan (luku 21.1.). Joskus tuntuu siltä, etteivät potilaat itse toivo haavan paranemista yhtä paljon kuin hoitohenkilökunta. He saattavat myös manipuloida haavaansa, jolloin paraneminen estyy. Taustalla on tällöin potilaan tarve saada hoivaa ja huomiota.

Itse aiheutetun haavan diagnoosi selviää yleensä potilaan pidempiaikaisessa seurannassa. Koepala auttaa myös diagnoosin tekemisessä. Koepalassa saattaa näkyä vierasta materiaalia, ja toisaalta siitä puuttuvat spesifiset histologiset löydökset, jotka liittyvät tavallisiin kroonisiin haavoihin. Peittohoito, jolloin potilas ei itse pääse kajoamaan haavaan, on paikallishoidon kulmakivi.

21.8. Muut harvinaiset haavat

Necrobiosis lipoidica on yleensä säären etupinnalla sijaitseva kellertävän punoittava ihomuutos, joita tavataan erityisesti diabeetikoilla (kuva 21.10). Se saattaa haavautua ja haavan paraneminen on hidasta.

Harvinaisia ovat myös **kalsifylaksiahaavat** (kuva 21.11), jotka ovat lähes yksinomaan uremiapotilailla esiintyvä ongelma. Kalsifylaksiassa käynnistyy luunulkoinen kalkkeutuminen, joka tukkii verisuonia ja johtaa laajoihin nekrotisoituviin haavaumiin. Taustalla on usein lisäkilpirauhasen liikatoiminta, mikä johtaa kalsium- ja fosforitasapainon häiriöön. Kalsifylaksiahaava muistuttaa erityisesti alkuvaiheessa vaskuliittihaavaa.

Kalsifylaksian hoidossa käytetään natriumtiosulfaattilääkitystä. Kirurginen haavan revisio on jossakin vaiheessa välttämätön, ja se on tutkimusten perusteella tehokkain hoitomenetelmä. Potilaiden ennuste on kuitenkin huono. Kalsifylaksiapotilaista jopa 50 % kuolee vuoden kuluessa.

© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.10. Necrobiosis lipoidica ja haava

© ANNIKKI VAALASTI

Kuva 21.11. Kalsifylaksiasta aiheutuneet ihonekroosit

Kirjallisuutta

Dormand E-L, Banwell B, Goodacre T. 2005. Radiotherapy and wound healing. Int Wound J 2:112–127.

Körber A, Klode J,Al-Benna S, Wax C, Schadendorf D, Steinstraesser L, Dissemond J. 2010. Etiology of chronic leg ulcers in 31,619 patients in Germany analyzed by an expert survey. J Dtsch Dermatol Ges 8;1–10.

Millarrd LG, Cotterill JA. 2004. Psychocutaneous disorders. Teoksessa T Burns, S Breathnach, N Cox, C Griffiths (toim.). Rook's textbook of dermatology. Oxford: Blackwell.

Miller J, Yentzer BA, Clark A, Jorizzo JL, Feldman SR. 2010. Pyoderma gangrenosum: A review and update on new therapies. J Am Acad Dermatol 4:646–54.

Pettersson T, Konttinen YT. 2005.Tiekartta vaskuliitteihin. Suomen Lääkärilehti 17:1947–60.

Ruocco E, Sanguiliano S, Gravina AG, Miranda A, Nicoletti G. 2009. Pyoderma gangrenous: an updated review. J Eur Acad Derm Venereol 23:1008–17.

Seitz CS, Berens N, Bröcker EB, Trautmann A. 2010. Leg ulceration in rheumatoid arthritis – An underreported multicausal complication with considerable morbidity: Analysis of thirty-six patients and review of the literature. Dermatology 220:268–73.

Thurtl OA, Cawley MI.1983. The frequency of leg ulceration in rheumatoid arthritis: a survey. J Rheumatol 10:507–9.

22. Arpiongelmat

(Heli Lagus ja Oili Ask)

Koko väestön kannalta arpiongelmat ovat Suomessa vähäisiä. Yksittäisille potilaille arvet voivat kuitenkin aiheuttaa hyvinkin hankalia ongelmia ja heikentää merkittävästi elämän laatua. Arpiongelmia voi olla monenlaisia. Ongelmana voi olla esimerkiksi arven ruma ulkonäkö, arven kiristäminen ja siitä johtuva raajan tai vartalon liikelaajuuden rajoittuminen tai virheasento. Myös arven aiheuttamat kiusalliset oireet, kuten kutina, kipu ja kihelmöinti, voivat haitata potilasta. Arpiongelmien taustalla voi olla arven liikakasvu (**arpihypertrofia**), arpikasvain (**keloidi**) tai arven surkastuma (**arpiatrofia**).

Heti haavojen parantumisen jälkeen kaikki arvet ovat matalia ja pehmeitä. Leikkausarvet, trauma- ja palovamma-alueet ja ihon ottokohdat ovat tässä vaiheessa usein punoittavia tai jopa sinipunaisia. Kyse on normaalista ilmiöstä, ja värimuutokset vaalenevat muutamassa kuukaudessa. Kuukausien kuluessa arven kypsymisen myötä arvet madaltuvat ja pehmenevät, kutina vähenee, arvista tulee joustavia ja ne muuttuvat normaalin ihon värisiksi. Saman arven eri kohdat voivat kypsyä eri tahdissa.

Vaikka haavan paranemista on tutkittu pitkään, arvenmuodostukseen on kiinnitetty melko vähän huomiota. Sitä mukaa, kun vakavista vammoista ja vaikeista sairaustiloista selviämisen todennäköisyys on lisääntynyt entistä tehokkaamman hoidon ansiosta, elämänlaatuasiat ovat saaneet enemmän painoarvoa. Sen myötä myös arpitutkimukset ovat etenkin viimeisen vuosikymmenen aikana huomattavasti lisääntyneet.

22.1. Arpiongelmien patofysiologiaa

Arpimuodostus on monimutkainen ja monitekijäinen asia (luvut 4.1.3. ja 4.1.4.). Epänormaalin voimakkaassa arpimuodostuksessa tasapaino soluväliaineen tuottamisen ja hajottamisen välillä on tavalla tai toisella häiriintynyt. Entsyymit hajottavat ja muokkaavat arpea. Voimakkaassa arpimuodostuksessa arpea hajotetaan ja muokataan vähemmän kuin normaalissa arvessa. Sidekudosta hajottavia entsyymejä voi olla liian vähän. Myös näiden entsyymien estäjiä voi olla liikaa suhteessa entsyymien lukumäärään. Usein liiallisen arpimuodostuksen taustalla on pitkittynyt tulehdusreaktiovaihe ja haavan hidastunut peittyminen epiteelillä (luku 4.3. ja kuva 22.1.).

Hidastunut haavan paraneminen ja siihen liittyvä tulehdusreaktio on yksi epänormaalin arven kehittymisen tärkeimmistä yksittäisistä

Kuva 22.1. Arven liikakasvu

© HYKS / JUKKA ALSTELA (KUVAT A–D)

A. Yksi viikko vammasta, arpi näyttää vielä tavalliselta arvelta.

B. Kolme kuukautta vammasta, arpi on alkanut paksuuntua ja väri tummua.

C. Seitsemän kuukautta vammasta (hypertrofinen arpi)

riskitekijöistä. Kaikki, mikä pitkittää haavan umpeutumista yli kolmen viikon, suurentaa arpiongelmien riskiä. Mitä pidempään haavan paraneminen kestää, sitä enemmän elimistö pyrkii kiihdyttämään arpikudoksen muodostusta. Taustalla voi olla vierasesine, infektio, palovamma tai puutteellinen haavan sulku.

Liiallisen arpimuodostuksen mahdollisia syitä:

- kasvutekijöiden, sytokiinien yms. välittäjäaineiden liiallinen määrä
- reseptorien herkistyminen tai liiallinen määrä
- apoptoosin (ohjelmoidun solukuoleman) häiriö
- soluväliaineen hajottamisen häiriöt
- hidastunut haavan paraneminen ja pitkittynyt tulehdusreaktiovaihe
- mekaaniset tekijät: paine, venytys, ihoärsytys
- perintötekijät, veriryhmä A

D. Arpikasvu ompelein suljetun haavan jälkeen (hypertrofinen arpi)

Haavan paranemisen alkuvaiheessa tulehdussolujen suuri määrä haavassa ei välttämättä tarkoita huonolaatuista arpea. Esimerkiksi vanhoilla ihmisillä on haavassa yleensä enemmän neutrofiilejä ja kypsiä makrofageja mutta syntyvän arven laatu on parempi kuin nuorilla. Tulehdusreaktion voimakkuuden sijaan suurempi merkitys lienee reaktion kestolla ja sen aiheuttamalla immuunivasteella.

Mastsolujen eli syöttösolujen on todettu lisäävän arpimuodostusta. Mastsolut lisäävät tulehdusreaktiota ja edistävät fibroblastien jakaantumista ja niiden kollageenin muodostusta. Mastsoluista vapautuva histamiini aiheuttaa arven kutinaa ja punoitusta laajentamalla verisuonia ja lisäämällä niiden läpäisevyyttä (luku 4.1.).

Arpikudoksen poikkeavan runsas muodostaminen yhdistetään myös fibroblastien tietynlaiseen ilmiasuun (**fenotyyppiin**). ”Arpityyppisissä” fibroblasteissa on kasvutekijöiden reseptoreihin ja niiden herkkyyksiin liittyviä poikkeavuuksia. Myös kasvutekijöissä on muutoksia, etenkin TGF-beetan pitoisuus on suurentunut. Kasvutekijöiden häiriintynyt säätely on yksi osatekijä arpikudoksen liiallisessa muodostuksessa (luku 11.4.).

Runsaasti arpea muodostavan kudoksen soluväliaineen koostumus on muuttunut, fibriinin hajottaminen (**fibrinolyysi**) vähentynyt, fibronektiinin pitoisuus suurentunut ja dekoriinin pitoisuus pienentynyt. Dekoriini sitoo ja neutraloi arpimuodostusta edistävää TGF-beetaa ja vaikuttaa kollageenin säiemuodostukseen, kollageenisyiden ja kimppujen etäisyyteen toisistaan ja kollageenin järjestäytyneisyyteen (luku 4.1.3).

Keratinosyyttien ja fibroblastien välisellä viestinnällä on tärkeä merkitys arpimuodostuksessa. Keratinosyytit ohjaavat välittäjäaineilla fibroblasteja tuottamaan sellaisia kasvutekijöitä, jotka stimuloivat keratinosyyttejä jakaantumaan. Vähemmän erilaistuneet keratinosyytit tuottavat enemmän arpimuodostusta lisäävää TGF-beetaa kuin erilaistuneet keratinosyytit (luku 4.1.3.).

Normaalissa haavan paranemisessa myofibroblastien ohjelmoidun solukuoleman huippu saavutetaan noin 20 vuorokauden kuluttua vammasta, kun taas palovammojen aiheuttamissa hypertrofisissa arvissa myofibroblastien apoptoosi tapahtuu huomattavasti myöhemmin. Laajoissa palovammoissa myofibroblastien apoptoosin huippu saavutetaan erään tutkimuksen mukaan vasta noin 19–30 kuukauden kuluttua vammasta.

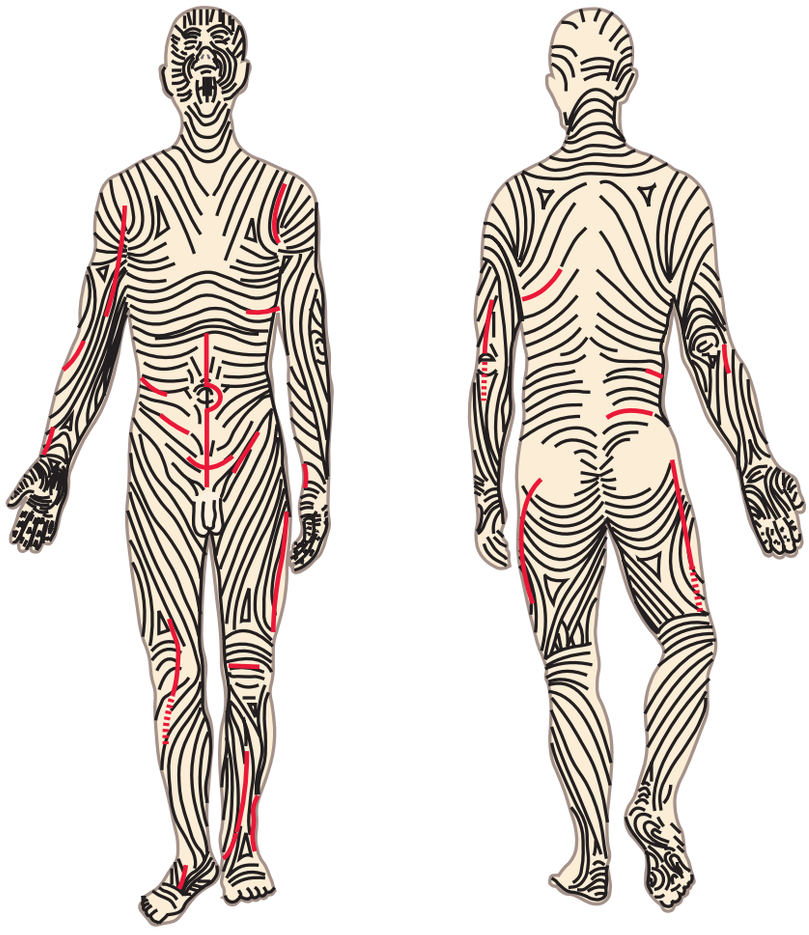
Häiriintynyt granulaatiokudoksen muokkaaminen voi johtaa hypertrofisen arven tai keloidin muodostumiseen. Muokkaamiseen vaikuttavat muun muassa soluväliainetta pilkkovien MMP-entsyymien (luku 4.3.3.) pitoisuudet. Solujen vähentynyt ohjelmoitu solukuolema (**apoptoosi**) vaikuttaa solujen pitkittyneeseen ja liian runsaaseen esiintymiseen kudoksessa ja sitä kautta niiden tuottamien aineiden runsauteen ja koostumukseen.

Haavaympäristöön liittyvät **mekaaniset tekijät** vaikuttavat omalta osaltaan arpimuodostukseen. Arven venytys, vetojännitys tai kiristys ja ihon krooninen mekaaninen ärsytys altistavat sekä keloidin että hypertrofisen arven muodostukselle. Niihin viiltoihin, jotka ovat alttiita venytykselle (kireä haavansulku tai liikkuvien nivelten alueet), muodostuu usein epänormaaleja arpia. Venytys ja vetojännitys myös määräävät kollageenin arkkitehtuuria ja vaikuttavat soluväliaineen muokkaukseen. Ihon krooninen mekaaninen ärsytys, esimerkiksi korvakorujen reikien kohdalla tai toistuvasti vaurioituvalla ihoalueella, suurentaa keloidin riskiä.

Luonnolliset ihopoimut ja ihon jännityslinjat (engl. relaxed skin tension lines) ja ihon kollageenisäikeet asettuvat kohtisuoraan alla olevien lihaksien supistumissuuntaan nähden. Leikkaushaavoista, joissa viiltojen suunta noudattelee luonnollisten ihopoimujen suuntaa, jää siten yleensä siistein arpi (kuva 22.2.).

22.2. Arven liikakasvu

Arpihypertrofialla tarkoitetaan arpikudoksen liikakasvua, joka kuitenkin pysyy arven rajojen sisäpuolella. Hypertrofinen arpi on punakka, kiinteä ja ihosta koholla (kuva 22.1.



Kuva 22.2. Ihon jännityslinjat ja luonnolliset ihopoimut

C). Arvessa ilmenee usein kutinaa ja kihelmöintiä.

Normaalissa haavan paranemisessa keratinosyyttien aktivaatiotila häviää, kun haava on epitelisoitunut, mutta hypertrofisessa arvessa keratinosyytit pysyvät aktivoituneina. Verisuonten tiheys on lisääntynyt hypertrofisessa arpikudoksessa, ja ne ovat tavallista laajentuneempia, mikä voi johtua jatkuvasta uudisverisuonimuodostuksesta, riittämättömästä verisuonten regressiosta tai näiden kahden yhdistelmästä (luku 4.1.4.). Arven liikakasvu ilmaantuu usein 4–8 viikon kuluessa kudosvauriosta, ja arven nopea kasvu jatkuu 6 kuukauteen saakka (taulukko 22.1.).

22.3. Arpikasvain

Arpikasvain eli **keloidi** (engl. keloid, cheloid) on ihosta koholla oleva ja aggressiivisesti kasvava arpi, joka tunkeutuu myös terveen ihon puolelle ja eroaa siinä mielessä hypertrofisesta arvesta (kuva 22.3. ja taulukko 22.1.).

Ihovaurion vakavuus ei korreloi keloidin muodostuksen kanssa, vaan pienestäkin vauriosta voi kehittyä kookas keloidi. Joskus potilaat eivät ole edes huomanneet minkäänlaista edeltävää iho-ongelmaa ennen keloidin ilmaantumista, eli spontaaniakin muodostumista pidetään mahdollisena. Todennäköisempää kuitenkin on, että ihon edeltävä ongelma on ollut niin pieni, ettei sitä ole huomattu. Vaikuttaa siltä, että alttius keloideille on jossain määrin periytyvää.

Keloidi-termi tulee kreikan kielen sanasta khēlē, joka tarkoittaa ravun saksea ja kuvaa keloidin ulkonäköä. Ihminen on ainoa nisäkäs, jolle voi kehittyä keloidi, mikä hankaloittaa koe-eläinmallien käyttöä keloidien tutkimisessa.

Kuva 22.3. Keloidikasvua

© HYKS / JUKKA ALSTELA

A. Korvalehden keloidi

© HYKS / JUKKA ALSTELA

B. Lavanseudun keloidi kokoihonsiirteen otto-kohdalla

Taulukko 22.1. Hypertrofisen arven ja keloidin vertailu

	Hypertrofinen arpi	**Keloidi**
Ilmaantuminen	4–8 viikkoa vauriosta	Jopa vuosia vauriosta
Esiintyminen	– 10–30-vuotiailla – Miehillä ja naisilla yhtä yleinen – Tyypillinen tummaihoisilla	– 10–30-vuotiailla – Miehillä ja naisilla yhtä yleinen – Tyypillinen tummaihoisilla
Sijainti	Olkapäät, kaula, rintalastan ympäristö, etenkin sen yläosa, sekä polvet ja nilkat	Korvanlehdet, olkapäät ja rintakehän etupuoli sekä erityisesti sen yläosa
Kasvuvaihe	Nopea kasvu 6 kuukauteen asti	Pitkä, jopa loppuelämän jatkuva kasvu
Kliininen kuva	– Punainen tai vaaleanpunainen arpi – Koholla ympäristöönsä nähden, harvoin yli 4 mm ihon pinnasta. – Arven kudos kiinteää ja jäykkää	– Punoittava ihon pinnasta selkeästi koholla oleva arpikasvain – Aikaa myöten muuttuu punaruskeaksi ja vaalenee – Karvatupet ja ihon rauhaset puuttuvat – Voi kasvaa jopa 2 kg:n painoiseksi kasvaimeksi
Arven reuna	Pysyy alkuperäisen arven sisällä	Tunkeutuu ympäröivään kudokseen muttei elimiin
Kypsyminen ja regressio	Regressio parissa vuodessa	Ei spontaania regressiota
Arven madaltuminen	Madaltuu aikaa myöten	Pysyy koholla
Uusiutuminen kirurgisen poiston jälkeen	Uusiutumistaipumus vähäinen	Uusiutumistaipumus voimakas
Kutina	Kyllä	Kyllä
Kipu	Ei	Kyllä
Hyperestesia	Kyllä	Kyllä

Vaikkei keloidin patogeneesiä vielä täysin tunneta, on esitetty, että keloidin muodostus johtuisi haavan kyvyttömyydestä pysäyttää paranemisprosessi. Keloidin muodostumisen on ajateltu olevan seurausta pitkittyneestä proliferatiivisesta vaiheesta ja viivästyneestä muokkausvaiheesta. On epäselvää, ovatko fibroblastit ongelman aiheuttajia, sillä fibroblasteja ohjailevat monet muut soluryhmät haavan paranemisessa, kuten keratinosyytit ja makrofagit. Erään teorian mukaan keloidin muodostus johtuu fibroblastien epänormaalista vasteesta tulehdusreaktioon (luku 4.1.). Ihon inflammaatiota voivat aiheuttaa useat eri tekijät, kuten krooninen infektio, tukkeutuneet talirauhaset, sisäänpäin kasvaneet karvat, vierasesineet ja vetojännitys. Muita keloidin syntyyn mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä voivat olla hormonaaliset tekijät, ihon solujen välinen epänormaali vuorovaikutus, hypoksia ja suuret typpioksidipitoisuudet haavan paranemisen aikana.

Ihon kiristyksen tai vetojännitteen ja tiheästi sijaitsevien talirauhasten on ajateltu altistavan keloidin muodostukselle. Sen lisäksi, että keloidit ovat esteettisesti epämiellyttäviä, ne voivat aiheuttaa myös toiminnallista haittaa, voimakasta kutinaa, kipua ja ihon kosketusherkkyyttä (hyperestesiaa). Keloidi voi ilmaantua jopa useiden vuosien kuluttua ihon vauriosta. Sen kasvu jatkuu pitkään ja voi jatkua loputtomiin.

22.4. Arven surkastuma

Surkastuneen arven (**arpiatrofia**) pinta on madaltunut ympäröivää ihoa alemmalle tasolle. Arpi on myös yleensä selkeästi ohentunut. Arven vetolujuus on heikentynyt, ja arven pinta voi rikkoontua herkästi. Taustalla voi olla esimerkiksi systeeminen tai paikallinen kortisonilääkitys tai jokin muu normaalia haavan paranemista häiritsevä tekijä. Atrofinen arpi leviää herkästi venyttävien voimien vaikutuksesta.

22.5. Arpien luokittelu ja arviointi

Arvet luokitellaan yleensä niiden kliinisen käyttäytymisen ja ulkonäön perusteella (taulukko 22.2.). Suurin osa nykyisin käytettävistä arpiarvioista perustuu subjektiiviseen arvioon arven ulkonäöstä. Joissain arvioissa huomioidaan myös arpien aiheuttamia oireita.

22.5.1. Subjektiiviset arpiarviomenetelmät

Subjektiiviset arpiarviot ovat ainakin vielä toistaiseksi käytetyimpiä menetelmiä. Niillä määritellään arven ulkonäköä ja sen perusteella arven vastetta hoitoon. Havainnoitsijasta riippuvat ”arpi-asteikot” määrittävät arven korkeutta tai paksuutta, joustavuutta, pinta-alaa, arven pintarakennetta, pigmentaatiota ja verisuonitusta. Vaikka nämä kliiniset arpiarviot ovat subjektiivisia, ne ovat käyttökelpoisia päivittäisessä käytännön työssä. **Kutina** ja **kipu** on tärkeää sisällyttää arvioihin arven kehittymisestä ja kypsymisestä. Arven aiheuttamat psyykkiset vaikutukset tulee myös ottaa huomioon arpihoidon aloittamisesta päätettäessä.

Vancouverin arpiasteikko (engl. Vancouver Scar Scale, VSS) tai sen muokatut versiot ovat käytetyin tapa arvioida arpia (taulukko 22.3.). Vancouverin arpiasteikkoa kutsutaan myös **Burn Scar Indexiksi** eli palovamma-arven indeksiksi. VSS arvioi

Taulukko 22.2. Arpiluokittelu kliinisen löydöksen mukaan

Arven laatu	Ominaisuus
Kypsä arpi	Vaalea matala arpi
Epäkypsä arpi (aktiivinen)	– Punainen, joskus kutiseva tai kivulias ja hieman koholla oleva arpi, joka on muokkausvaiheessa – Kypsyvät ajan kuluessa, madaltuvat ihon tasolle ja saavuttavat vähitellen ympäröivää ihoa vastaavan värin – Voivat olla myös ympäristöään vaaleampia tai tummempia
Suora hypertrofinen arpi	– Punainen, koholla oleva, joskus kutiseva arpi, joka pysyy alkuperäisen viiltohaavan rajojen sisällä – Ilmaantuu usein viikkojen kuluessa leikkauksesta – Saattaa kasvaa nopeasti 3–6 kuukauden ajan, kunnes alkaa tasoittua ja surkastua – Kypsymisaika jopa kaksi vuotta. Arpeen jää usein köysimäinen levinnyt kohouma, jonka leveys vaihtelee
Laaja levinnyt hypertrofinen arpi	Laajaksi levinnyt punainen, koholla oleva arpi, joskus kutiseva arpi, joka pysyy alkuperäisen haavan (esim. palovamman) rajojen sisällä
Pieni (minor) keloidi	– Paikallisesti koholla oleva kutiseva arpi, joka leviää normaalin kudoksen puolelle – Saattaa kehittyä vuoden kuluttua vammasta eikä tasoitu ja surkastu itsestään – Uusiutuu kirurgisen poiston jälkeen herkästi – Taustalla mahdollisesti geneettinen poikkeavuus. – Tyyppipaikka: korvanlehdet
Suuri (major) keloidi	– Kookas, yli 0,5 cm koholla oleva mahdollisesti kivulias tai kutiseva arpi, joka leviää normaalin kudoksen puolelle – Syntyy usein pienen vaurion seurauksena ja saattaa jatkaa kasvuaan vuosien ajan

arven verisuonitusta (punaisuutta), pigmentaatiota, joustavuutta ja korkeutta. VSS on validoitu määritellyille arpialueille, joissa arvioitava pinta-ala on 4 cm^2. VSS:ssä arven arvioinnissa käytetään apuna läpinäkyvää kalvoa tai pleksilasia. VSS:n antama tulos (0–14 pistettä) riippuu aina enemmän tai vähemmän arvioijan kokemuksesta ja subjektiivisesta näkemyksestä. Mitä suurempi pistemäärä on, sitä huonompilaatuisesta arvesta on kyse. VSS:n käyttö on vaikeaa epätasaisilla alueilla, joilla arpikudos on vaihtelevaa.

22.5.2. Objektiiviset arpiarviomenetelmät

Arven objektiivista arvioita kaivataan sekä tutkimustyöhön että käytännön työn tueksi. Esimerkiksi arven väriä voidaan mitata **spektrofotometrisillä** laitteilla (luku 5.3.4.) ja arven kolmiulotteisia mittauksia voidaan tehdä valokuvaukseen perustuvilla mittauksilla (luku 5.5.3.).

Objektiivisesti mitattavia arven ominaisuuksia ja menetelmiä ovat

- ihon kimmoisuus ja joustavuus: kutometria ja durometria
- arven väri: kolorimetria
- ihon pintarakenne ja sen profiili: profilometria
- arven pinta-ala: planimetria
- arven paksuus: ultraääni, MRI
- kudoksen järjestäytyneisyyden arvio: biopsia ja histologia.

Taulukko 22.3. Modifioitu Vancouverin arpiasteikko

Arven ominaisuus		Pisteet
Verisuonitus (punoitus)	Normaali	0
	Vaalean punainen	1
	Punainen	2
	Sinipunainen, purppura	3
Pigmentaatio	Normaali	0
	Hypopigmentaatio	1
	Sekamuotoinen	2
	Hyperpigmentaatio	3
Joustavuus	Normaali	0
	Pehmeä, vähän kiinteä	1
	Myötäävä, muotoutuu painettaessa	2
	Kiinteä, ei muotoudu painettaessa	3
	Kiristävä, narumaiset arpijuosteet	4
	Kontraktuura, kova kiinnittynyt deformoiva arpi	5
Korkeus	Litteä, ihon tasalla	0
	< 2 mm	1
	2–5 mm	2
	> 5 mm	3
Kokonaispisteet		**0–14**

22.5.3. Arven aiheuttaman haitan arviointi

Arven aiheuttamaa **pysyvää haittaa** ei voi arvioida, ennen kuin arven kypsyminen on päättynyt. Tällöin arvioidaan sekä toiminnallinen että kosmeettinen haitta. Pienissä normaalisti paranevissa haavoissa arpien kypsyminen ja vaalentuminen vie noin vuoden, mutta laajoissa tai ongelma-arvissa kypsyminen voi kestää 2–3 vuotta tai jopa pidempään. Haitta-arvion perusteena käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta tapaturmavakuutuslaissa tarkoitetusta haittaluokituksesta 1649/2009.

22.6. Arpihoidot ja arpiongelmien ennaltaehkäisy

Arpihoidoissa voidaan yrittää vaikuttaa arven **ulkonäköön**, arven **fyysisiin ominaisuuksiin** (joustavuus) tai arven aiheuttamiin **oireisiin** (kutina, kipu) tai **toiminnalliseen haittaan** (kuva 22.4.). Arpihoidoissa käytetyimpiä hoitomuotoja ovat silikoni, painevaatteet ja -tuet ja arvensisäisesti käytetyt kortikosteroidit. Keloidien hoidossa tehokkaimpia hoitoja ovat **yhdistelmähoidot**, yleensä leikkaushoito yhdistettynä johonkin lisähoitoon, kuten steroidiin, silikonilevyyn tai sädehoitoon, jolloin suotuisa hoitovaste voidaan saavuttaa jopa 80 %:lla potilaista.

Asiantuntijaryhmä kokosi vuonna 2002 kansainväliset hoitosuositukset (engl. International Clinical Recommendations on Scar Management) arpien hoidosta. Suositukset on päivitetty ja esitelty kansainvälisessä Scar Club kokouksessa vuonna 2012 (www.scarclub.com).

© OILI ASK

Kuva 22.4. Käden ja sormien toimintaa haittaavat arpikiristykset

22.6.1 Arpien konservatiiviset hoidot

Arpihoidot räätälöidään potilaskohtaisesti arven aiheuttaman haitan tai oireen mukaan, arven kypsymistilanteen mukaan ja siihen liittyen hoidon vaikutusmekanismin mukaan (luku 22.8.).

Silikoni- ja painehoito

Silikonin toimintamekanismi perustuu silikonikalvon okklusiiviseen peittovaikutukseen. Okkluusio lisää epidermiksen kosteutta, ja se vaikuttaa sekä epidermaalisten että dermaalisten solujen käyttäytymiseen. Lisääntynyt epidermaalinen kosteus lisää keratinosyyttien erilaistumista ja vähentää keratinosyyttien aktivaatiota. Myös ei-silikonipohjainen okkluusiomenetelmä vähentää epidermaalista hyperproliferaatiota eli solujen ylivilkasta jakaantumista.

Painevaatteet, korvasimpukka ja -klipsihoito

Keloidien poistoleikkauksen jälkeen lisähoitona painevaatteen käytön on arvioitu eri tutkimuksissa vähentävän keloidien uusiutumista kehon eri osissa 18–67 %. On arveltu, että osa painehoidon edullisesta vaikutuksesta arven muodostukseen syntyy haavan muuntuneesta kiristyksestä tai sen suunnasta. Paine sinällään aiheuttaa iskemiaa, edistää kollageenin hajottamista ja muokkaa fibroblastien aktiivisuutta.

Lääkehoidot

Kortikosteroidien vaikutus arpeen perustuu kolmeen eri mekanismiin: 1) tulehduksellisen prosessin rauhoittamiseen, 2) verisuonia supistavaan vaikutukseen ja 3) fibroblastien ja keratinosyyttien jakaantumista estävään vaikutukseen. Hypertrofisissa arvissa ja keloideissa hoitona eniten käytetty kortikosteroidi on **triamsinoloni**, jota ruiskutetaan arven sisälle 10–40 mg/ml:n vahvuisena liuoksena yleensä 4–6 viikon välein kuukausien ajan, kunnes arpi on madaltunut sitä ympäröivän ihon tasolle.

Triamsinoloni vähentää VEGF:n esiintymistä, estää fibroblastien jakaantumista ja saa arven kutistumaan. Se estää normaalien ja keloidifibroblastien jakaantumista, estää kollageenin valmistusta, lisää aktiivisten kollagenaasien tuotantoa ja vähentää kollagenaasien estäjiä.

Merkittävällä osalla potilaista injektiot pienentävät arven tilavuutta. Samalla arven joustavuus lisääntyy. Arpi madaltuu ja oireet, kuten kutina ja kipu, helpottavat. Paikallisesti arven sisään ruiskutettavien steroidien teho on 50–100 % välillä. Uusiutumia ilmaantuu 9–50 %:lle potilaista.

Voiteina käytettynä kortikosteroidit eivät tehoa hypertrofisiin arpiin eivätkä keloideihin.

Kortikosteroidien haittavaikutuksina tavataan yleisimmin injektioalueen kipua, hypopigmentaatiota, ihon ja ihon alaisen rasvan surkastumista (atrofiaa), teleangiektasiaa, steroidiaknea ja pahimmillaan myös paikallista ihonekroosia ja haavautumista. Myös Cushingin oireyhtymää on raportoitu. Hoitotulos paranee usein ja uusiutumisen riski pienenee, kun kortikosteroidihoito yhdistetään muihin hoitoihin, kuten silikonihoitoon, painehoitoon, leikkaukseen, pulssivärilaseriin (PDL), sädehoitoon, 5-fluorourasiiliin tai kryohoitoon.

5-fluorourasiili (5-FU) on vanha lääke mutta uusi lupaava menetelmä arven paikallishoitoon. Se on solusalpaaja, joka estää muun muassa fibroblastien jakaantumista ja fibroblastien erilaistumista myofibroblasteiksi. 5-FU:ta on käytetty keloideissa arven sisäisinä injektioina muun muassa viikon

välein korkeintaan 16 injektiota. Se sopii parhaiten pienten keloidien hoitoon. Erään protokollan mukaan 50 mg/ml 5-FU:ta ruiskutetaan arven sisään 0,05 ml arven pituussenttimetriä kohden tai kunnes arpi vaalenee. Ruiskutuksia jatketaan kolmen viikon välein jopa kymmeneen hoitokertaan saakka. Arven sisäisesti käytettynä sekä hypertrofisissa arvissa että keloideissa 5-FU on hyvin siedetty ja vakavien sivuvaikutusten riski on pieni. Ruiskutukset ovat kuitenkin usein kivuliaita, mikä rajoittaa niiden käyttöä. Sivuvaikutuksina voi ilmetä paikallista eryteemaa, turvotusta, kipua, ihon hilseilyä, pigmentoitumista ja joskus haavautumia. Ne eivät aiheuta verenkuvan muutoksia.

Sivuvaikutusten vähentämiseksi hypertrofisten arpien hoidossa käytetään nykyisin usein pieniannoksista lääkeyhdistelmää, jolla yleensä saavutetaan hyviä tuloksia. Useimmiten 5-FU yhdistetään kortikosteroidiin, etenkin triamsinoloniin. Kirjallisuudessa on myös ehdotettu kolmoishoitoa, esimerkiksi **5-FU:n, kortikosteroidin** ja **PDL:n yhdistelmää**, jolla on saatu hyviä tuloksia. 5-FU vaimentaa fibroblastien aktiviteettia. Kortikosteroidi taas vaimentaa sekä inflammaatiota että fibroblastien aktiviteettia, ja PDL vaimentaa angiogeneesiä ja endoteelisolujen kasvutekijöitä. Sekoitusta ruiskutetaan keloidiin aluksi kolmesti viikon aikana, minkä jälkeen annosteluväli määräytyy vasteen mukaan. Pieniin keloideihin tarvitaan yleensä yhteensä 5–10 hoitokertaa viikon välein annettuna. Muita arven hoitoon käytettäviä ja lähinnä kokeiluvaiheessa olevia lääkkeitä ovat muun muassa bleomysiini (solumyrkky), mitomysiini C (antineoplastinen aine), retinoidihappo, kolkisiini (antimitoottinen aine), imikimodi ja interferonit.

Antihistamiineilla voi olla arpien kutinaa ja kihelmöintiä lieventävää vaikutusta, mutta ne voivat myös jossain määrin pienentää arpea.

Ihon kemiallinen kuorinta arpihoitona soveltuu ensisijaisesti pinnallisiin arpiin. Se voidaan tehdä kevyenä, keskisyvänä tai syvänä kuorintana. Kevyt kuorinta tehdään tavallisimmin glykolihapolla, maitohapolla, salisyylihapolla tai mantelihapposekoitteella. Keskisyvä kuorinta tehdään yleisimmin trikloorietikkahapolla (TCA). Syvä kuorinta taas tehdään fenolipitoisilla kuorinta-aineilla. Kuoppamaisten aknearpien pistemäinen happokäsittely (CROSS-kuorinta) tehdään vahvalla, jopa 100-prosenttisella trikloorietikkahapolla sarjahoitona 3 kuukauden välein.

Sädehoito

Yleensä sädehoito yhdistetään arven leikkaushoitoon ja annetaan välittömästi leikkauksen jälkeen. Tämän yhdistelmähoidon teho on 25–100 %. Arven uusiutumia tulee seurannassa 10–20 %:lle potilaista. Pelkkää arven sädehoitoa ilman leikkaushoitoa ei kannata käyttää, koska sen tulokset ovat huonoja.

Suomessa käytettävässä protokollassa pinnallinen sädehoito annetaan yhteensä 15 Gy:n annoksena viitenä hoitokertana. Sädehoito tulee aloittaa 24 tunnin kuluessa leikkauksesta. Kenttä kattaa arven puolen senttimetrin marginaalilla. Kosmeettinen tulos on hyvä noin 80 %:lla potilaista.

Sädehoito voi aiheuttaa ihon punoitusta ja myöhemmässä vaiheessa atrofiaa tai arpeutumista. Se voi myös haitata hoitoalueella olevan haavan paranemista.

Arpeen annettu sädehoito vaurioittaa suoraan fibroblasteja ja vaikuttaa kollageenin rakenteeseen ja järjestäytymiseen. Kun käytetään oikeaa suojausta ja annostelua, syöpäriski on vähäinen. Teoreettisen syöpäriskin takia sädehoitoa ei kuitenkaan suositella lasten arpihoitoon.

Koneelliset arpihoidot

Ihon hionta (dermabraasio) voidaan tehdä hiekkapaperilla tai koneellisella hiontalaitteella esimerkiksi lankaharjalla tai timanttihiomakivellä. Hionnalla voidaan hoitaa esimerkiksi aknearpia ja raskausarpia. Toimenpide voidaan tehdä paikallispuudutuksessa esimerkiksi pienellä nopeilla kierroksilla pyörivällä timanttihiomalaitteella.

Laserhoitoja käytetään erilaisten arpien hoitoon. Niiden ennustetaan olevan lähitulevaisuudessa eniten kehittyvä arpihoitomuoto. Laserlaitteet sopivat erityyppisten arpiongelmien lievittämiseen. **Kudosta poistavilla** tai **tuhoavilla** (ablatiivisilla) lasereilla voidaan leikata ja poistaa ylimääräistä arpikudosta. Laserhoidon etuna on se, että sen avulla pystytään tekemään tarkka hemostaattinen poistoleikkaus, joka aiheuttaa vain minimaalisen kudostrauman ja siten **lievemmän tulehdusreaktion**.

Pulssivärilaseria voidaan käyttää arven liiallisen verisuonituksen (punoituksen) hoitoon. Verisuonimuutosten hoidossa tärkeintä on kudosspesifisyys, jotta muu kudos säästyy. Laserin aallonpituuden täytyy vastata hemoglobiinin absorptiomaksimia, eikä laserpulssin pituus saa oleellisesti ylittää hoidettavan kudoksen lämpörelaksaatioaikaa, jottei lämpö leviä ympäröivään kudokseen. Laseria voidaan käyttää myös hypertrofisten arpien ja keloidien fibroblastien ”valobiomuokkaamiseen” siten, että niiden ilmiasu palautuu enemmän normaalia fibroblastia muistuttavaksi.

Kryohoidossa arpi käsitellään nestetypellä, joka ympäristöään jäädyttämällä aiheuttaa soluvaurioita ja mikroverisuonien tukkeutumista. Seurauksena on solujen hapen puute. Tutkimuksissa hoitoprotokollana on käytetty 1–3:a jäädytyskertaa (10–30 sekuntia kerrallaan). Hoito toistetaan 20–30 vuorokauden välein.

Hoidon yleisimpinä haittavaikutuksina ilmenee kipua ja pysyvää hypopigmentaatiota. Muina haittavaikutuksina saattaa ilmetä hyperpigmentaatiota ja kohtalaista ihon atrofiaa. Kryohoidolla saavutetaan suotuisa vaste yli 50 %:lla potilaista. Hoitovastetta voidaan parantaa samanaikaisella arven sisäisellä kortisoni-injektiolla.

Arven sisäinen kryoneulahoito toteutetaan yleensä kertakäsittelynä. Jäädytysaika on 5–30 minuuttia. Jäädytystä jatketaan, kunnes koko alue on jäätynyt. Arven sisäisen kryohoidon sivuvaikutuksia ovat kipu toimenpiteen yhteydessä, paikallinen turvotus, epidermiksen irtoaminen alustastaan (epidermolyysi) ja myöhempi hypopigmentaatio.

Mikroneulaus eli **perkutaaninen kollageenin induktiohoito** on kosmetologien käyttämä akne- ja vesirokkoarpien ja ihoa nuorentava hoito. Laitteessa on pyörivä tela (”piikkipyörä”), jossa on laitteen mukaan noin 192–540 pientä neulaa, joiden pituus on 0,2–3 mm. Hoidossa käytetään usein puudutusvoidetta ja siihen voidaan liittää muun muassa vitamiinipohjaisia voiteita tehostamaan hoitoa.

Lääkärin tekemänä mikroneulaushoito tehdään pitkillä neuloilla usein paikallispuudutuksessa, jolloin käsitellään korkeintaan 10 x 10 cm:n alueita kerrallaan. Hoidon tarkoituksena on aktivoida fibroblasteja tuottamaan

uutta kollageenia. Syvemmälle ulottuvan neulauksen voi uusia 2–3 kuukauden kuluttua ja pinnallisemman noin kuukauden kuluttua.

Mikrokipinähoidon tavoitteena on aktivoida ihon luontainen korjausprosessi mikroskooppisen pieniä kipinöitä tuottavalla laitteella. Se on kokeiluvaiheessa eikä vielä yleisessä käytössä.

Atrofisen arven hoito

Arpisurkastuman (atrofisen arven) hoitona on loogista käyttää sellaisia menetelmiä, jotka stimuloivat sidekudoksen kasvua. Kyseeseen voi tulla muun muassa mikroneulaus, mikrohionta tai laser, jotka saattavat stimuloida uuden kollageenin muodostusta. Myös arven täyteaineita on kokeiltu, kuten hyaluronihappoa tai kollageenivalmisteita. Alustavasti on saatu hyviä kliinisiä kokemuksia myös menetelmästä, jossa arpeen ja sen alaiseen kudokseen ruiskutetaan potilaan omasta verestä eristettyä verihiutaleilla rikastettua plasmaa (engl. Platelet Rich Plasma, PRP). Menetelmä perustunee paikalliseen kasvutekijävaikutukseen (luku 11.5.). Myös rasvansiirron on todettu parantavan arven laatua (luku 22.6.2.).

22.6.2. Arven kirurginen hoito

Laajoissa arvissa arpikudosta voidaan korvata leikkauksessa ihonsiirteellä, keinoiholla, paikallisella kielekkeellä, varsikielekkeellä tai jopa mikrovaskulaarisella kielekkeellä. Hypertrofisissa arvissa ja keloideissa pelkän osaihonsiirteen käyttö johtaa usein uusiutumiin, mutta kokoihonsiirteellä arpiongelmat ovat yleensä vähäisempiä (luku 12.2.2.). Arven kirurginen hoito voi olla aiheellinen esteettisen tai toiminnallisen tilanteen korjaamiseksi.

Arpien leikkaushoito voidaan tehdä joko varhaisessa vaiheessa tai myöhäisessä vaiheessa. Yleisenä sääntönä on, että korjaus tehdään myöhäisvaiheessa, kun arpi on kypsynyt, koska vasta tuolloin voidaan todeta arven aiheuttama todellinen haitta. Usein korjaus siis tehdään vasta yli vuoden kuluttua haavan synnystä. Borgesin suosituksen mukaan aikuisilla varhaiskorjaus kannattaa tehdä kahden kuukauden kuluttua vammasta mutta alle 7-vuotiailla lapsilla aikaisintaan kuuden kuukauden kuluttua vammasta. Pienien esteettisesti haittaavien arpien ja selvää toiminnallista haittaa aiheuttavan arpien leikkaushoitoa voidaan harkita tapauksittain jo varhaisvaiheessa.

Keloidin leikkaushoito

Arven uusiutumisriskin takia keloidin leikkaukseen kannattaa aina yhdistää jokin muu arven kasvua hillitsevä hoito. Keloidin leikkaustapa on kiistanalainen eikä eri menetelmien paremmuudesta arven uusiutumistaipumuksen kannalta ole hyvää tutkimusnäyttöä. Osa asiantuntijoista suosii kasvaimen **intralesionaalista** poistoa, kun taas osa kannattaa ehdottomasti sen **kokonaispoistoa**. Intralesionaalinen poisto tarkoittaa sitä, että leikkauksessa jätetään jäljelle arven reunimmainen osa ”kehykseksi” ja haava suljetaan vapauttelemalla haavan reunat ensin alustastaan.

Leikkaushaava on erittäin tärkeää saada suljetuksi kiristyksettömästi. Verinahkaan ei saa tulla kiristystä, joten haava tulisi tukea mahdollisimman hyvin yhteen myös dermiksen alaisten kerrosten osalta.

Keloidin hirttämisellä tarkoitetaan keloidin tyveen laitettavaa kiristävää ommelta. Sen vaikutus perustuu verenkierron vähentämiseen samaan tapaan kuin peräpukamien

hirttämisessä. Eräässä tutkimuksessa hirttäminen uusittiin viikoittain viiteen viikkoon saakka. Seurannassa hoitoon yhdistettiin triamsinolonihoito. Vuoden seuranta-aikana keloidit eivät uusiutuneet. Kyseessä on kokeellinen hoito, eikä sitä toistaiseksi voitane suositella rutiinikäyttöön.

Hypertrofisen arven leikkaushoito

Kun otetaan huomioon hypertrofisten arpien suuri spontaani regressiotaipumus, niitä ei yleensä kannata leikata ennen kuin ne ovat kypsyneet ja ”rauhoittuneet” eli ei ainakaan kahteen vuoteen haavan synnystä. Jos hypertrofisesta arvesta aiheutuu merkittävä toiminnallinen haitta, leikkausta voidaan harkita jo varhaisemmassa vaiheessa. Myös hypertrofisen arven leikkaukseen tulee yhdistää muu arven paikallishoito.

Arpiekskisio

Arven kirurginen poisto eli ekskisio (engl. excision) voidaan tehdä epätasaiseen tai muuten kosmeettisesti huonoon arpeen leikkaamalla arpi kokonaan pois ihon jännityslinjojen tai luonnollisten ihopoimujen suuntaisella viillolla (luku 22.1. ja kuva 22.2.) ja sulkemalla se kiristyksettömästi paremman lopputuloksen aikaansaamiseksi.

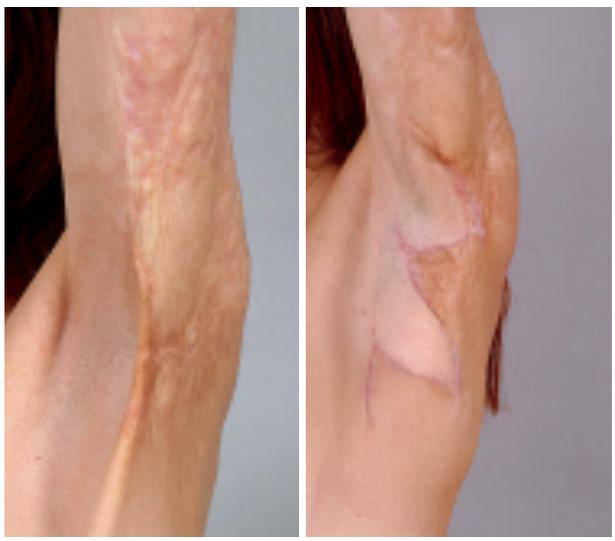
Jos arpi on suuri eikä sitä saada kerralla poistetuksi ja suljetuksi suoraan ilman huomattavaa kiristystä, poisto voidaan tehdä useassa vaiheessa (**sarjapoisto**). Tällöin arvesta poistetaan vain sellainen osa, että haavan sulku voidaan tehdä ilman liiallista kiristystä. Seuraava leikkaus voidaan tehdä yleensä muutamien kuukausien kuluttua, kun haava on täysin parantunut ja ympäröivä iho venynyt. Sarjapoistoon liittyvien leikkauksien määrä riippuu arven sijainnista ja ympäröivän kudoksen venyvyydestä.

Z-plastialla voidaan muuttaa arven suuntaa ihon jännityslinjojen kannalta edullisemmaksi (kuva 22.5.). Samaan arpeen voidaan tehdä useita Z-plastioita. Jos ihon jännityslinja poikkeaa arven suunnasta yli 60 astetta, voidaan käyttää W-plastiaa.

W-plastiaa voidaan käyttää myös rikkomaan pitkää suoraa arpea, jolloin arven kiristys on vähäisempää, eikä se kiinnitä kosmeettisesti niin paljon huomiota. Samaan tapaan voidaan käyttää niin sanottua geometristä rikottua linjaa.

Kudosvenytintä (engl. expander), **ihonsiirrettä** tai **kielekeplastiaa** voidaan käyttää sellaisissa tilanteissa, joissa arven poisto aiheuttaa niin laajan kudospuutoksen, ettei haava ole suljettavissa suoraan. Kudosvenytykseen liittyvä arven poisto on kaksivaiheinen: ensin asetetaan kudosvenytin arpea reunustavan ihon alle ja ihoa venytetään asteittain lisäämällä nestettä kudosvenyttimeen. Kun iho on laajentunut riittävästi, venytin poistetaan arven poiston yhteydessä ja iho suljetaan suoraan ilman kiristystä. Tarvit-

Kuva 22.5. Kiristävä arpi ennen ja jälkeen Z-plastian ja arpihoidon



© HYKS / JUKKA ALSTELA (KUVAT A–B)

A. Kiristävä arpi ennen leikkausta

B. Arpi noin kuusi kuukautta Z-plastian jälkeen

taessa kudospuutosalue korvataan ihonsiirteellä tai paikallisella tai mikrovaskulaarisella kielekkeellä (luku 12.2.2.), jolloin kyseessä on yksivaiheinen leikkaus.

Nivelten liikkuvuutta rajoittavat arvet pyritään vapauttamaan (kuva 22.4.). Tällöin tarvitaan usein joko ihonsiirrettä tai kielekettä arven katkaisun tai poiston aiheuttaman kudospuutoksen korvaamiseksi.

Rigottomia (arven kiristävän juosteen katkaisu taivutetulla kookkaalla neulalla) voidaan tehdä, jos arvessa on kiristystä pohjan suuntaan, jolloin arpi saadaan irti alustastaan.

Rasvansiirto pehmittää arpia. Rasvansiirrossa siirtyy sekä rasvasoluja että kantasoluja. Rasvansiirron toimintamekanismista on esitetty useita teorioita. Yhden teorian mukaan osa siirretyistä rasvasoluista säilyy elinvoimaisina siirron jälkeen ja kiinnittyy uuteen kasvupaikkaansa ja uudet kasvavat verisuonet ruokkivat niitä. Toisen teorian mukaan taas rasvansiirre toimii muiden solujen vaellusta ohjaavana kasvualustana ja sitä kautta edistää uusikudoksen syntymistä. Kolmannen teorian mukaan rasvan mukana siirtyy kantasoluja, jotka voivat kasvaa ja erilaistua useanlaisiksi eri soluiksi ja siten osallistua uudiskudoksen rakentamiseen. Rasvansiirtoa voidaan käyttää myös rigottomian yhteydessä. Tässä yhteydessä siirretty rasva estää kudosta kiinnittymästä pohjaan uudelleen.

22.6.3. Arpiongelmien ehkäisy leikkausten yhteydessä

Arpiongelmien ehkäisy on tehokkaampaa, halvempaa ja potilaalle miellyttävämpää kuin ongelma-arpien hoito. Haavan hyvä paraneminen on keskeistä arpiongelmien ehkäisyssä. Kirurgisten toimenpiteiden suunnitteluun, kuten viillon paikkaan, suuntaan ja leikkaustekniikkaan tulee kiinnittää huomiota. Leikkausviilto tulisi aina pyrkiä tekemään **luonnollisten ihopoimujen** suuntaiseksi, jolloin sekä esteettinen että toiminnallinen lopputulos on yleensä hyvä (kuva 22.2.). Erityisesti tulee välttää suoria pitkittäisiä viiltoja liikkuvien nivelten koukistajapuolella (kainalo, polvitaive, sormien kämmenen puolinen alue), koska paraneva arpi aina lyhenee ja voi aiheuttaa kyseisen nivelen ojennusvajausta. Tämä on vältettävissä niin sanotulla **sik-sak-avauksella**, jolloin kutistunutkin arpi sallii muotonsa takia myöhemmin haitarimaisen venymisen nivelen liikkeiden mukaan.

Potilailla, joilla tiedetään olevan taipumusta ongelma-arpien kehittymiseen, täytyy kiinnittää erityistä huomiota kudoksien hellävaraiseen käsittelyyn. Ihonalaiset kerrokset kannattaa sulkea huolellisesti, jotta ihon sulku olisi mahdollisimman kiristyksetön. Ommelmateriaaliksi dermiksen alueella ei suositella käytettäväksi hitaasti sulavia ompeleita, jotka aiheuttavat kudoksessa tulehduksellisen vierasesinereaktion. Ihon sulkuun voidaan käyttää esimerkiksi sulamattomia ja poistettavia ihon sisäisiä ompeleita (luku 14.3.).

Liikkuvan nivelen, kuten polven tai olkapään, kohdalla arpien leviäminen on tavallista. Ilmiötä voidaan hillitä tekemällä viilto lihaksen kulkusuuntaan nähden poikittain,

> Ihonsiirtoleikkauksissa (luku 12.2.) siirteen reunat ja saumat tulisi asettaa niin, etteivät ne jää liikkuvan nivelen päälle, koska haavan paraneminen voi olla hitaampaa sauman kohdalta, mikä osaltaan aiheuttaa arven muodostusta.

kiinnittämällä huomiota ihon alaisten kudosten sulkuun, rajoittamalla nivelen ääriliikkeitä ensimmäisten viikkojen aikana ja tukemalla haavaa ulkoisesti teippaamalla 1–2 kuukauden ajan. Leikkauksen jälkeen arven paikallishoito toteutetaan aina yksilöllisten tarpeiden mukaisesti (luku 22.7.).

22.7. Arven paikallishoito käytännössä

(Oili Ask)

Käytännön arpihoidossa ehkäisevä hoito on ensisijaista. Varhaisessa vaiheessa on tärkeää erottaa liikakasvun ja mahdollisen toiminnallisen haitan merkit normaalista arven paranemisesta, jotta hoito voidaan aloittaa ajoissa (luku 22.1. ja kuva 22.1.). Nivelten liikeradoista tulee huolehtia koko haavanhoitoprosessin ajan. Lapsilla voimakas arpikiristys voi vaikuttaa haitallisesti luuston kehitykseen.

22.7.1. Arven liikakasvun ehkäiseminen

Arpihoito alkaa aina jo avoimen haavan hoitovaiheessa. Haava- ja asentohoidot ja turvotuksen hoito vaikuttavat myöhempään arven kasvuun. Yleisenä sääntönä voidaan sanoa, että jos haavan epitelisoituminen kestää yli kolme viikkoa, arpihoito on aiheellista. Jos taas haava paranee alle kahdessa viikossa, arpihoitoa ei yleensä tarvitse aloittaa. Jos haavan paranemisaika on 2–3 viikkoa, vaaleaihoisille suositellaan arpihoidon aloittamista ja tummaihoisille se tulisi aina aloittaa.

Palovammoissa arpihoito on tarpeellinen, jos kyseessä on syvää toista astetta tai kolmatta astetta oleva vamma, vaikka ihonsiirre olisi parantunut alle kahdessa viikossa (luku 16.1.1.).

Asentohoito käsittää raajojen kohoasennot ja lastahoidon. Turvotusta voidaan ehkäistä pitämällä haava-alue koholla vähintään sydämen tasolla, tuki- ja putkisidoksilla ja ensipainevaatteilla (kuva 22.6.).

Kuva 22.6. Turvotuksen ehkäiseminen

© OILI ASK

A. Kevyt painekäsine ja elastinen putkiside

© HYKS / JUKKA ALSTELA

B. Itseensä tarttuva kierreside sormien ympärillä

Lastahoitoa tarvitaan välittömästi muun muassa ihonsiirtoleikkauksen jälkeen immobilisoimaan nivelen seudun yli ulottuvat leikkausalueet. Nivelet immobilisoidaan kuitenkin vain, kunnes ihonsiirre on tarttunut (luku 14.3.2.), minkä jälkeen aloitetaan liikehoito. Leikkauksen jälkeen suositellaan suoraan suljetun haavan peittämistä ja tukemista ihoteipillä, erityisesti nivelten seudulla ja niillä alueilla, joilla haava pääsee venyttymään. Heti kun haava on parantunut, ihoteippi voidaan vaihtaa arpituotteisiin. Hoitoa toteutetaan vähintään kuukauden ajan (vähintään 12 tuntia/vrk). Mobilisaation aloittaminen nopeasti on erityisen tärkeää, jottei niveliin kehittyisi jäykkyyttä ja liikerajoituksia (luku 22.7.3.).

22.7.2. Arpihoitomenetelmiä

Arpihoito suunnitellaan aina yksilöllisesti ja toteutetaan samoilla periaatteilla haavan taustasta riippumatta. Arpien koko ja sijainti vaikuttavat arpihoitomenetelmien valintaan. Pienten leikkausarpien hoidoksi riittävät usein silikonilevyt ja -teipit. Laajojen ihonsiirteiden arpihoito on monivaiheinen ja usein pitkä, kärsivällisyyttä ja motivaatiota vaativa prosessi. Eri hoitomenetelmiä voidaan yhdistää keskenään ja niitä muokataan arven kypsymisen ja mahdollisen muun kuntoutumisen myötä. Arpien kasvuvaiheessa arvet suojataan auringonsäteiltä suurisuojakertoimisella voiteella ja vaatetuksella.

Arven paikallishoitotuotteet

Arpihoitoon on saatavilla useita erilaisia hoitotuotteita, jotka sisältävät silikonia, glyserolia, polymeeria tai mineraaliöljyä (kuva 22.7.). Näistä valmistettuja erilaisia tuotteita käytetään yleensä pienehköissä yksittäisissä arvissa ja painehoidon alla tehostamaan hoitoa. Oikein hoidettuina tuotteet säilyvät käyttökelpoisina useita viikkoja.

Glyserolia sisältävästä kiinteästä hydrogeelilevystä erittyvä glyseroli pehmentää ihoa (kuva 22.7. A). Hydrogeelin ansiosta tuotetta voidaan käyttää jo silloin, kun haava ei ole vielä täysin parantunut. Arpea tai ihoa ei saa rasvata levyn alta (luku 11.2.5.).

Silikonia käytetään levyinä, muotoiltavana 2-komponenttituotteena, teippeinä tai geelimuotoisena. Teipit ja geelit (kuvat 22.7. B ja C) ovat käyttökelpoisia pienillä, näkyvillä olevilla alueilla, kuten kasvoilla tai kaulalla. Geelimuodossa olevan silikonin päälle voidaan laittaa meikkivoidetta sen kuivuttua.

Mineraaliöljypohjaisista arpihoitotuotteista erittyvä öljy pehmentää arpea ja ihoa. Näitä tuotteita on ainakin voidemaisena ja öljymäisenä sekä levyinä ja erikokoisina putkina. Ihon tulee olla ehjä käytettäessä silikoni- tai mineraaliöljypohjaisia tuotteita.

Hyvälaatuisia ja vähän allergisoivia **perusvoiteita** käytetään säännöllisesti arpialueiden ihon hoitoon. Rasvaus suojaa hentoa ihoa myös repeämisiltä, vähentää kutinaa ja pitää ihon ja arven joustavina.

Arven painehoito

Painehoitoa voidaan käyttää laajojen ihonsiirre- ja leikkausarpien sekä keloidien hoi-

Kuvat 22.7. Arvenhoitotuotteita

© OILI ASK

A. Glyserolipitoinen hydrogeelilevy. Levyn päälle voi laittaa painevaatteen tai lastan.

© OILI ASK

B. Arpihoitona nivusessa silikonilevy , jonka päällä käytetään painehousuja.

© OILI ASK

C. Ranteen canalis carpi -leikkauksen jälkeinen arpi. Silikoniteippi pehmentää arpea ja samalla suojaa hankaukselta, mikä voi joskus olla erittäin kivuliasta yliherkkyyden (hyperestesia) vuoksi.

dossa. Jos hoidettava arpi on suora leikkausarpi tai pienehkö ihonsiirre esimerkiksi raajoissa, voidaan käyttää paineputkia ja sen alla arpihoitolevyjä. Jos taas kyseessä ovat laajat ihonsiirteet, painehoito aloitetaan tukisidoksilla silloin, kun haavassa on avonaisia kohtia tai ihonsiirre on vielä tuore. Kun haava on pääosin epitelisoitunut, voidaan siirtyä käyttämään putkisidoksia tai ensipainevaatteita. Jos tarvitaan yksilölliset painevaatteet, ne mitataan, kun turvotus on vähentynyt ja potilaan paino on vakiintunut. Painevaatteet ja -tuet vähentävät kutinaa, madaltavat arpea, tekevät ihosta joustavan ja nopeuttavat arven kypsymistä.

Vartalon koverille alueille ei painevaatteilla saada tarpeeksi painetta. Painetta voidaan kohdistaa ja lisätä ompelemalla painevaatteisiin vahvikkeita ja taskuja, joihin voi laittaa erillisiä täytteitä muun muassa lastamateriaalista tai neopreenistä. Painevaatteiden alle paksujen ja nivelten yli ulottuvien kiristävien arpien päälle voidaan laittaa myös arpihoitotuotteita. Arven ja ihon kireys on pahimmillaan aamulla, mutta helpottuu päivän mittaan liikkumisen ja harjoittelun myötä.

Painevaatteita käytetään yleensä ympäri vuorokauden (kuva 22.8.). Ne riisutaan pois vain pesujen, ihonhoidon ja tehokkaan liikeharjoittelun ajaksi. Painevaatteita tulee aina olla kahdet, ettei hoitoa tarvitse keskeyttää vaatteiden pesun ajaksi. Vaatteet pestään päivittäin, ja potilaalle on hyvä korostaa hygienian ja ihonhoidon tärkeyttä koko arpihoidon ajan.

Pehmeästä tai **kovasta materiaalista valmistettuja naamareita** (kuva 22.9.) käytetään kasvojen arpien painehoitoon. Pehmeät naamarit voivat olla joko tehdasvalmisteisia tai yksilöllisesti mitattuja. Kovat naamarit

© LIISA MALINEN

Kuva 22.8 Yksilöllisesti mitattu paineliivi ylävartalon arpien hoitona.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 22.9. Kova, matalalämpömuovista valmistettu kasvonaamari. Naamarin alla voidaan käyttää arpihoitotuotteita tehostamassa hoitoa.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

Kuva 22.10. Korvalehden keloidin hoitona korvakorua muistuttava paineklipsi

Kuvat 22.11. Kädessä venytyslasta ja tukiside

© HYKS / JUKKA ALSTELA

A. Kiristävät arvet ovat kuroneet käden tyypilliseen virheasentoon, ranteen fleksioon, MP-nivelet hyperekstensioon ja IP-nivelet fleksioon.

© OILI ASK

B. Lastahoidolla venytetään kiristävää peukalon hankaa, rannetta sekä suppuun kurovaa kämmentä. Venyttäviä lastoja käytetään vain lepoaikoina, muina aikoina kättä käytetään normaalisti. Lastan alla on painekäsine, jonka alla vielä arvenhoitolevy tehostamassa hoitoa.

22

valmistetaan aina yksilöllisesti. Myös lastojen ja maskien alla voidaan käyttää arpihoitotuotteita. **Klipsejä** tai **simpukoita** (kuva 22.10.) käytetään korvalehden keloidin leikkauksen jälkeisenä painehoitona.

Lastahoito ja venytykset

Arpikiristystä ja arven kuroutumista voidaan ehkäistä ja vähentää myös lastahoidoilla ja pitkäkestoisilla rauhallisilla venytyksillä. Venytys rikkoo siteitä kollageenifibrillien ja molekyylien välillä. Yksittäiset säikeet eivät veny, mutta ajan kuluessa ne muodostavat uudelleen siteitä rasituslinjoja pitkin. Venytyksissä on käytettävä riittävästi voimaa, jotta uudistumista tapahtuu, muttei niin paljon, että arpikudos repeää.

Lastoilla venytetään kaulan, käden ja muiden nivelalueiden yli ulottuvia arpia (kuva 22.11.). Kun pitkäkestoinen, rauhallinen venytys toteutetaan yön yli ja lepoaikoina pidettävillä lastoilla, normaali raajojen ja nivelten käyttö sekä toiminnallisten ja liikeharjoitusten tekeminen päiväsaikaan on mahdollista.

Pitkäkestoiset venytykset onnistuvat parhaiten suihkussa tai ihon hyvän rasvauksen jälkeen. Arven venyttelyyn käytetään pitkäkestoisempia venytyksiä kuin normaaliin lihasten venyttelyyn. Arven kireys ja sen vaatimat venytyssuunnat eivät aina noudata tuttua anatomiaa, vaan ne saattavat vaatia venyttelyjä eri asennoissa ja useaa niveltä koskevan venytyksen yhdistämistä kerrallaan. Selvästi nivelten liikkeitä rajoittaviakin kireyksiä saadaan helpottamaan venyttelyn, muun harjoittelun ja arven kypsymisen myötä.

Suunvenyttimiä käytetään suun alueen ja huulien arpien venyttämiseen. Niitä pi-

detään muutama kerta päivässä. Jos venyttimet lisäävät myös leukanivelen liikerataa, niitä on suositeltavaa käyttää vain lyhyitä aikoja (muutama minuutti) kerrallaan, jotta vältetään leukanivelen kipeytyminen. Suun alueen venyttämiseen voi käyttää myös aitoa korkkia (esim. viinipullon korkki, jota on helppo muotoilla).

22.7.3. Arpihoidon lopettaminen

Arpi kypsyy ajan myötä hoidoista riippumatta. Hoidot kuitenkin nopeuttavat kypsymistä, vähentävät epämiellyttävää kutinaa ja vaikuttavat sekä toiminnallisuuteen että esteettisyyteen. Hoito lopetetaan, kun arpi on vaalentunut, pehmentynyt ja oireeton (kuva 22.12.).

Joskus potilaat saattavat suositusten vastaisesti jättää arpihoidon kesken, jolloin oireet voivat palautua. Esimerkiksi keloidiarpi voi yltyä kasvamaan entistä voimakkaammin. Arpihoitoa kannattaa jatkaa niin kauan kuin arvessa on aktiivisuuden oireita, vaikka kyseessä olisikin niin sanottu vanha arpi.

Kuva 22.12. Arven kypsymisen muutokset useiden kuukausien aikana.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

A. Ihonsiirtoleikkauksesta on kulunut noin viikko. Siirre on ohutta ja tumman sinipunaista, reunoissa ja saumakohdissa on pieniä avonaisia haavoja.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

B. Leikkauksesta on kulunut 6 kk. Arpi on punainen, kiristävä arpijuoste lähtee kyynärtaipeen ihonsiirteen saumakohdasta ja jatkuu kyynärvarren yli peukaloon. Muualta arpi on jo alkanut pehmentyä ja vaalentua.

© HYKS / JUKKA ALSTELA

C. Leikkauksesta on kulunut 2 vuotta. Arpi on vaalea ja pehmeä ja vain lähes huomaamaton arpijuoste on jäänyt kyynärtaipeeseen. Jos arpihoito keskeytetään, oireet voivat palautua.

Kirjallisuutta

Al-Attar A, Mess S, Thomassen JM, Kauffman CL, Davison SP. 2006. Keloid pathogenesis and treatment. Plast Reconstr Surg 117:286–300.

Brusselaers N, Pirayesh A, Hoeksema H et al. 2010. Burn scar assessment: A systematic review of objeticve scar assessment tools. Burns 36:1157–64.

Fearmonti R, Bond J, Erdmann D, Levinson H. 2010. A review of scar scales and scar measuring devices. Eplasty Jun 21;10:e43. Epub 2010 Jun 21.
▹ www.traveldoctoronline.net/rating-the-resolving-hypertrophic-scar--comparison-of-the-vancouver-scar-scale-and-scar-volume-MTA4NTA5MDE=.htm

Gauglitz GG, Korting HC, Pavicic T et al. 2011. Hypertrophic Scarring and Keloids: Pathomechanisms and Current and Emerging Treatment Strategies. Molecular Medicine 1–2:113–25.
▹ www.molmed.org/content/2011/1_2_11/09_153_Gauglitz.pdf

Engrav LH, Garner WL, Tredget EE. 2007. Hypertrophic Scar, Wound Contraction and Hyper-Hypopigmentation. J of Burn Care & Research 4:594.

Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH et al. 2002. International Clinical Recommendations on Scar Management. Plast Reconstr Surg 110:560–71.

Parikh DA, Ridgway JM, Ge NN; 2008. Keloid Banding Using Suture Ligature: A Novel Technique and Review of Literature. Laryngoscope 118:1960–5.

Salminen E, Hakala T, Mäntylä M, Johansson R. 2000. Hyvänlaatuisten tilojen sädehoito–uusi vanha hoitomuoto. Duodecim 116:2333–8.

Shih B, Garside E, McGrouther DA et al. 2010. Molecular dissection of abnormal wound healing processes resulting in keloid disease. Wound Rep Reg 18:139–53.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus tapaturmavakuutuslaissa tarkoitetusta haittaluokituksesta 1649/ 2009 (Finlex).
▹ www. stm.fi

Stella M, Castagnole C, Gangemi EN. 2008. Postburn Scars: An Update. The IntJ of Lower Exremity Wounds 7:176–81.

van der Veer WM, Bloemen MCT, Ulrich MMW et al. 2009. Potential cellular and molecular causes of hypertrophic scar formation. Burns 35:15–29.

Verhaegen PD, van der Wal MB, Middelkoop E, van Zuijlen PP. 2011. Objective Scar Assessment Tools: A Clinimetric Appraisal. Plast Reconstr Surg 127:1561.

van Zuijlen PPM, Angeles AP, Kreis RW et al. 2002. Scar Assessment Tools: Implications for Current Research. Plast Reconstr Surg 109:1108.

23. Haavanhoidon organisointi ja kehittäminen

(Helvi Hietanen ja Vesa Juutilainen)

Riittävän aikainen haavojen ehkäisy ja hyvä hoito on kustannustehokasta, kun taas hoidon viivästyminen ja hoitoketjun toimimattomuus aiheuttaa turhia kustannuksia ja kuluttaa resursseja sekä huonontaa potilaan elämänlaatua alentamalla toimintakykyä ja aiheuttamalla kipua. Haavasta johtuva työkyvyttömyys tulee kalliiksi sekä potilaalle että yhteiskunnalle. Voidaan aiheellisesti sanoa, että maassamme ongelmahaavojen hoito on pääosin järjestäytymätöntä ja paremman hoito-organisaation kehittämiselle on paitsi inhimilliset myös merkittävät taloudelliset perusteet. Hoito-organisaatio on paljon enemmän kuin pelkästään hoitoketjun määrittämistä. Tarvitaan systemaattista ammatillista koulutusta, yhteneväisiä hoito-ohjeita, tehdyn työn rekisteröintiä ja laadun arviointia sekä tutkimustyötä.

23.1. Haavanhoidon ongelmakohdat

Tiedostaminen

Ongelman tiedostaminen on sen korjaamisen lähtökohtana. Edes terveydenhuollon ammattilaisten keskuudessa ei välttämättä ole tiedostettu, kuinka paljon resursseja kuluu haavapotilaiden hoitoon. Eurooppalaisten selvitysten nojalla on arvioitu, että länsimaissa haavojen hoitoon kuluu jopa 5 % terveydenhuollon koko budjetista. Suomessa ei ole tehty kattavia kustannuslaskelmia haavanhoitoon liittyvistä kuluista, mutta kansainvälisten laskelmien nojalla voidaan arvioida, että esimerkiksi Helsingissä haavanhoitoon kuluu 7–14 miljoonaa euroa vuodessa.

Asian selvittäminen on hankalaa, koska vain osa hoidon piirissä olevista haavapotilaista on löydettävissä nykyisillä potilastietojärjestelmillä.

Ehkäiseminen

Haavojen ehkäisy olisi tehokkain tapa keventää hoitoon liittyviä kustannuksia. Nykyiset voimavarat kohdistuvat komplisoituneiden haavojen hoitoon (erityisesti diabeetikon jalkahaavat), vaikka merkittävä osa haavoista voitaisiin ehkäistä tai hoitaa varhaisvaiheessa.

Haavan uhka tulisi havaita selkeiden kliinisten merkkien nojalla riittävän varhain. Selkeitä merkkejä ovat esimerkiksi känsä diabeetikon neuropaattisessa jalassa, ihon punoitus selkäydinvammaisen lantion alueella ja vähäinen ihorikko laskimosairautta potevan turvonneessa raajassa. Ehkäisyn toteutuminen edellyttäisi riskiryhmien järjestelmällistä potilasohjausta ja liberaalia apuvälineiden hankintaa ja seurantaa, joka

kuuluisi ensisijaisesti perusterveydenhuollon vastuulle.

Diagnostiikka

Vajavainen ja viivästynyt diagnosointi on eräs tärkeimmistä haavan kroonistumiseen vaikuttavista seikoista. Haavoja hoidetaan valitettavan usein ilman täsmällistä diagnoosia, jolloin hoitovaste on huono ja hoito pitkittyy. Haavan ensisijainen aiheuttaja ja kaikki tärkeät paranemiseen vaikuttavat muut taustatekijät tulisi selvittää riittävän laajasti ilman turhia viiveitä. Haavanhoidon vastuusta ja työnjaosta tulisi olla selkeä alueellinen sopimus. Tarvittavat erikoissairaanhoidon konsultaatiot tulisi niin ikään pystyä järjestämään sujuvasti, jotta myös asianmukainen hoito voidaan aloittaa ilman viiveitä.

Hoito

Nykyisellään haavapotilaiden hoitokäytännöt ovat epäyhtenäisiä eikä tehokas haavan syihin pureutuva systemaattinen hoito useinkaan toteudu ajoissa. Toistaiseksi haavanhoidon ammatillinen osaaminen on melko harvojen käsissä ja etenkin lääkärikunnassa haavanhoidon osaaminen on puutteellista. Haavanhoito on aloitettava tehokkaasti heti haavan ilmaannuttua, sillä jos haava kroonistuu, sen paranemisen todennäköisyys huononee. Haavapotilaan hoidon tulee aina perustua kattavaan diagnostiseen selvittelyyn. Haavanhoito tulee toteuttaa yksilöllisesti siten, että kaikki haavan paranemiseen vaikuttavat taustatekijät on myös huomioitu. Hoidossa tulee käyttää sellaisia menetelmiä, joiden tehokkuus on näyttöön perustuvaa tai kliinisen kokemuksen nojalla vaikuttavaa. Myös kustannustehokkuus tulee huomioida.

Hoidon toteuttamisen tukena voidaan käyttää kansainvälisiä tai kansallisia kroonisiin haavoihin liittyviä hoitosuosituksia. Esimerkkinä mainittakoon kroonista alaraajahaavaa ja diabeetikon jalkaongelmia käsittelevät kotimaiset Käypä hoito -suositukset, jotka ovat vapaasti luettavissa internetistä. Lisäksi Suomen Haavanhoitoyhdistys on kääntänyt hoidon ja ehkäisyn kansainvälisiä suosituksia, jotka liittyvät esimerkiksi painehaavaan, haavainfektioon ja säärihaavaan. Laadukkaaseen hoitoon kuuluvat hyvä dokumentaatio ja hoitovasteen seuranta ja järkevä hoidon porrastus.

Hoito-organisaatio

Monin paikoin haavapotilaiden hoitovastuusta ja siihen liittyvästä työnjaosta ja hoitoketjuista ei ole selkeästi sovittu. Haavojen hoito ja siihen liittyvä asiantuntemus ovat hajautuneet moneen paikkaan, jolloin syntyy turhia viiveitä, hoitokäytännöt eivät pääse kehittymään eikä tuotteiden ja laitteiden hankinta ja käyttö ole kustannustehokasta. Haavapotilaiden hoito ei ole ensisijaisesti minkään erikoisalan vastuulla, koska haavojen taustalla olevat etiologiset syyt ovat hyvin monimuotoisia.

Ellei hoitoperiaatteista ja lähetekäytännöistä ole sovittu, perusterveydenhuollon lääkärillä ei useinkaan ole selkeää tietoa siitä, mihin mitäkin haavapotilaita voi tarvittaessa lähettää jatkoselvityksiin ja millä edellytyksillä primaarihoito voidaan toteuttaa perusterveydenhuollossa.

Haavanhoitotuotteiden saatavuus

Suomessa on alueellista eriarvoisuutta haavahoidon toteutumisessa ja potilaalle määrättyjen haavanhoitotuotteiden saatavuudessa ja korvattavuudessa. Ongelma koskee erityisesti kroonista haavaa sairastavia potilaita, joiden haavanhoito voi kestää viikkoja, kuukausia tai jopa vuosia.

Sosiaali- ja terveysministeriön 1999 laatimassa suosituskirjeessä todetaan, että tarvikkeiden ja välineiden maksuttoman jakamisen perusteena on aina yksiöllinen tarve, jonka määrittelee lääkäri. Välineiden ja hoitotarvikkeiden tarpeen arvioidaan olevan pitkäaikainen, kun se on yli kolme kuukautta. Aikaraja haavanhoidon kannalta on erittäin epätarkoituksenmukainen, koska se voi olla esteenä asianmukaisen hoidon toteutumiselle ensimmäisen kolmen kuukauden aikana.

23.2. Moniammatillinen hoito-organisaatio

Kroonisten haavojen hoidon suurena haasteena on toimivan hoito-organisaation ja hoitoketjujen luominen. Asian tekee vaikeaksi se, että haavapotilaiden kirjo on laaja, joten diagnostiikassa ja hoidossa tarvitaan monen lääketieteen erikoisalan ja terveydenhuollon ammattiryhmän osaamista.

> On ilmeistä, että hyvä hoito-organisaatio ja koulutettu henkilöstö kohentaisivat haavanhoidon laatua ja kustannustehokkuutta selkeästi enemmän kuin ne monet uuden tekniikan tuotteet ja laitteet, joita haavanhoidon tueksi viime vuosina on markkinoitu.

23.2.1. Hoitoketjut

Hoitoketju tai hoitopolku kuvaa potilaan etenemistä terveydenhuollon yksiköiden sisällä kotoa sairaalaan ja sen eri hoitopisteissä ja sieltä takaisin. Vuoden 2011 terveydenhuoltolain tavoitteena ovat asiakaskeskeiset ja saumattomat palvelut. Lain tarkoituksena on vahvistaa perusterveydenhuoltoa ja hyvinvoinnin ja terveyden edistämistä ja edistää terveyspalvelujen saatavuutta ja tehokasta tuottamista.

Hoitoketjujen kuvaamisella saadaan selvyyttä hoidon organisoinnista ja eri hoitokäytännöistä hoitoketjun sisällä. Myös haavanhoitoon tulisi luoda yhtenäiset ongelmahaavojen hoitoketjut, joissa potilaiden siirtyminen eri erikoisalojen välillä olisi mahdollisimman sujuvaa. Tässä yhteydessä tulevat myös harkittaviksi haavanhoidon asiantuntemuksen ja potilasvirtojen keskittäminen ja haavojen vaikeusasteeseen liittyvä järkevä hoidon porrastus. Hoitoketjun tulee määrittää työnjako ja hoitovastuun jakaminen asiaan osallistuvien yksiköiden välillä.

23.2.2. Haavaklinikat

Tavanmukaisessa hajautetussa hoito-organisaatiossa kutakin erillistä ongelmaa arvioidaan erikseen eri ajankohtina fyysisesti eri paikoissa, jolloin potilaan kokonaistilanteen selvittelyyn ja varsinaiseen hoidon aloittamiseen saattaa kulua kohtuuttomasti aikaa. Tällaisessa järjestelmässä on joskus myös epäselvää, mikä taho vastaa ensisijaisesti potilaan hoidosta.

Kansainvälisen kokemuksen perusteella näyttää siltä, että haavapotilaiden hoitoon saadaan tehokkuutta ja kustannussäästöjä, kun toimintoja keskitetään moniammatillisiin yksiköihin. Myös muilla lääketieteen aloilla on saatu hyviä kokemuksia asiakaslähtöisestä ja ongelmakeskeisestä asiantuntemuksen keskittämisestä. Yksi esimerkki ovat sydänkeskukset, joissa diagnostiikka, kirurginen ja konservatiivinen hoito on yhdistetty samaan yksikköön.

Erilaisiin haavaongelmiin keskittyneitä klinikoita on maailmalla runsaasti. Useimmat ovat perehtyneet johonkin rajattuun ongelmaan, kuten säärihaavaan tai diabeetikon jalkahaavaan.

Tanska on hyvä esimerkki maasta, jossa on tehty pitkäjänteistä työtä kansallisen haavanhoitojärjestelmän kehittämiseksi. Tanskassa on kaksi yliopistotason haavakeskusta, jotka on yhdistetty kunnalliseen sairaalajärjestelmään: Kööpenhaminan Copenhagen Wound Healing Center ja Odensen University Center of Wound Healing. Kööpenhaminan haavakeskus toimii hallinnollisesti itsenäisenä yksikkönä, kun taas Odensen haavaklinikka toimii plastiikkakirurgian klinikan alaisuudessa. Ne vastaavat haavapotilaiden diagnostiikan ja hoidon lisäksi lääkäreiden ja sairaanhoitajien haava-alan erikoiskoulutuksesta ja tutkimustyöstä. Lisäksi kussakin sairaalapiirissä on oma haavatyöryhmänsä, joka vastaa haavanhoidon alueellisesta organisaatiosta. Tanskan mallin mukaan kaikki ongelmahaavat voidaan niiden etiologiasta riippumatta lähettää asiantuntijayksikköön, jossa sitten on saatavilla kaikki oleelliset konsultaatiopalvelut.

Keskitetystä haavanhoidosta on monia etuja: suuri potilasvirta ja asiantuntemuksen keskittyminen antavat paremmat mahdollisuudet koulutukseen, tutkimustyöhön, dokumentointiin ja hoitolinjojen vakiointiin. On myös selvää näyttöä siitä, että keskitetyllä hoidolla saadaan parempia hoitotuloksia ja saavutetaan kustannussäästöjä. Esimerkiksi diabeetikon jalkahaavaan keskitetyillä moniammatillisilla hoito-organisaatioilla on pystytty vähentämään merkittävästi alaraaja-amputaatioiden määrää.

23.3. Haavanhoidon ammatillinen koulutus

Haavanhoidon osaaminen vaatii monen lääketieteen erikoisalan osaamista, eikä nykyinen lääkäreiden ja hoitohenkilöstön peruskoulutus anna juuri mitään ammatillisia valmiuksia käytännön haavanhoitoon. Hoidon laadun kehittyminen edellyttäisi selkeää haavanhoitokoulutuksen tehostamista myös peruskoulutuksessa.

23.3.1. Hoitohenkilöstön ammatillinen koulutus

Haavanhoito on yksi tärkeistä suhteellisen itsenäisistä hoitotyön osa-alueista. Siinä kuitenkin korostuu eri ammattikuntien kanssa tehtävä yhteistyö. Haavanhoitotyötä tekevät sairaanhoitajan, terveydenhoitajan, ensihoitajan, perus- tai lähihoitajan ja jalkaterapeutin koulutuksen saaneet. Hoitotyöntekijöiden tärkeitä yhteistyökumppaneita ovat lääkärien lisäksi toiminta- ja fysioterapeutit, jalkojenhoitajat ja jalkaterapeutit (podologit), apuvälineteknikot, kipuhoitajat ja sosiaalityöntekijät ja ravitsemusterapeutit.

Sairaanhoitoalan ja lähihoitajien peruskoulutuksen opinto-ohjelmiin ei varsinaisesti kuulu haavanhoitoa. Tietoja aseptiikasta, infektioista, tavallisimmista sairauksista, ravitsemuksesta ja kivunhoidosta sekä potilaan kohtaamisesta voidaan kuitenkin hyvin soveltaa haavanhoidon perustiedon pohjaksi.

Haavanhoidon järjestäytynyt koulutus hoitotyöntekijöille sai lähtölaukauksen Suomen Haavanhoitoyhdistys ry:n (SHHY) perustamisesta vuonna 1995. Aiemmin haavanhoitokoulutus oli sairaaloiden alueellisen koulutuksen ja haavanhoitotuotteita myy-

vien yritysten varassa. SHHY aloitti kaksipäiväisten Valtakunnallisten haavapäivien järjestämisen vuonna 1997. Lisäksi aloitettiin alueelliset verkostokoulutukset, jotka jatkuvat edelleen. Suomen Haavanhoitoyhdistys loi myös koulutuksellisen yhteistyön Euroopan painehaava-asiantuntijaneuvoston (EPUAP) ja Euroopan haavanhoitojärjestön (EWMA) kanssa.

SHHY:n vuodesta 1995 julkaiseman Haava-lehden myötä lukijat ovat saaneet mahdollisuuden lisätä tietämystään haavanhoidosta ja sen nykytilasta suomen kielellä. Yhdistyksen laatimaa opetusmateriaalia ovat muun muassa painehaava-helpperi ja avoimen haavan helpperi. Eurooppalaiset yhdistykset (EWMA, EPUAP) ovat myös laatineet laajoja toimintaohjeita erilaisten kroonisten haavojen hoitoon ja ehkäisyyn. Tämä suomen kielelle käännetty oppimateriaali on vapaasti saatavilla Suomen Haavanhoitoyhdistyksen internetsivuilla. Myös oppi- ja käsikirjoissa on yhä enemmän tietoa haavojen ehkäisystä ja hoidosta.

Varsinainen haavanhoitajien ammatillinen lisäkoulutus aloitettiin Mikkelin ammattikorkeakoulussa vuonna 1999. Ensimmäisiin erikoistumisopintoihin oli yhdistetty päiväkirurgia ja haavanhoito. Haavanhoidon erikoistumisopinnot aloitettiin vuonna 2000 (30 opintoviikkoa ja yksi kurssi vuodessa). Pian sen jälkeen alkoi yhteistyö Oulun seudun AMK:n kanssa yhteisellä opetussuunnitelmalla. Opetuksessa hyödynnettiin verkko-opetusta aivan uudella tavalla.

Sittemmin erikoistumisopintoja on järjestetty muutamissa eri ammattikorkeakouluissa (Tampere, Turku, Pori, Hyvinkää ja Helsinki). Ammattikorkeakoulutasoista jalkaterapeuttikoulutusta (podologi AMK-koulutus) järjestetään Helsingissä (Metropolia AMK) ja Savonlinnassa (MAMK/Savonlinnan yksikkö). Heidän koulutuksessaan keskeisiä ovat muun muassa alaraajan ja jalkaterän alueen vaivojen ehkäisy ja iho- ja kynsimuutoksien ja jalkahaavojen hoito. Lisäksi ammattikorkeakoulut ja sosiaali- ja terveysalan oppilaitokset, sairaanhoitopiirit ja kunnat ovat järjestäneet kurssimuotoista muutaman (5–20) opintoviikon pituista lisäkoulutusta oppilaitoksissa tai toimipaikkakohtaisesti räätälöitynä haavanhoitotyötä tekeville.

Haavanhoidon erikoistumisopetusta on nykyisin niukasti saatavilla. Tampereen AMK (TAMK) ja Satakunnan AMK (SAMK) järjestävät yhden 30 opintoviikon kurssin terveysalan opistoasteen tai ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneille ammattilaisille. Mikkelin AMK taas järjestää verkko-opetusta (5 ov) muun muassa avoimen haavan paranemisen biologiasta. Koulutuksissa korostuvat teoria ja käytännön työntekijöiden tuomat esimerkit, mutta käytännön harjoittelupaikkoja ei haavanhoitajavastaanottojen vähäisyyden vuoksi juuri ole hyödynnettävissä.

Suomen Haavanhoitoyhdistys ry voi myöntää haavanhoidon lisäkoulutusta hankkineelle haavahoitajalle auktorisoinnin. Sen saamiseksi tulee täyttää tietyt koulutus- ja ammattitaitokriteerit. Auktorisoinnin kriteerit ovat parhaillaan päivitettävänä, ja ne ovat luettavissa yhdistyksen internetsivuilla (www.shhy.fi).

Haavahoidon asiantuntijan osaamisessa yhdistyvät teoriatietojen ja käytännön taitojen monipuolinen ja luova käyttö sekä kyky organisoida haavapotilaan hoitotyötä. Lisäkoulutusta saanut haavahoitaja toimii joko koko organisaation tai oman työyksikkönsä asiantuntijana haavapotilaiden välittömässä hoitotyössä, kouluttajana, konsulttina sekä kehittämis- ja tutkimustoiminnassa.

23.3.2. Lääkäreiden koulutus

Lääkäreiden peruskoulutukseen sisältyvän varsinaisen haavakoulutuksen määrä on vain muutamia tunteja. Laillistamisen jälkeistä haava-alan muodollista erikoitumiskoulutusta ei ole järjestetty. Nykyisellään lääkäreiden haavanhoidollinen kokemus ja osaaminen on hankittavissa lähinnä käytännön työssä ja omatoimisen lisäkouluttautumisen avulla. Perusterveydenhuollossa haavapotilaiden hoitovastuu on hajautunut. Erikoissairaanhoidossa haavapotilaat ohjautuvat enenevästi plastiikkakirurgian, verisuonikirurgian, ihotautien, diabetologian ja infektiotautien yksiköiden hoitoon.

Esimerkiksi Tanskassa lääkäreiden on mahdollista saada haavanhoidon erityispätevyys suorittamalla tietty teoreettinen koulutus ja käytännön palvelu kouluttavassa haavakeskuksessa. Suomessa on yli 30 Suomen Lääkäriliiton hyväksymää ammatillista erityispätevyyttä, joten järjestelmässä voisi olla sijansa myös haavanhoidon erityispätevyydelle.

23.4. Näyttöön perustuva haavanhoito

Näyttöön perustuva haavanhoitokäytäntö on parhaan mahdollisen hoitotieteen, lääketieteen ja ravitsemustieteen tutkimustiedon soveltamista omien haavapotilaiden hoidossa. Päivittäisessä haavanhoitotyössä arvioidaan potilaan tilanne, tunnistetaan ongelmat, valitaan hoitomenetelmät ja arvioidaan niiden toimivuutta käytännössä. **Hoitotyön suositukset**, **Käypä hoito -suositukset** ja tieteellinen, hyväksi havaittu tai kokemukseen perustuva näyttö ovat osa näyttöön perustuvaa hoitokäytäntöä.

Cochrane-kirjasto julkaisee raportteja erilaisten hoitojen vaikuttavuudesta käytettävissä olevan tieteellisen vaikuttavuusnäytön perusteella. Kyseisessä instituutiossa on oma osastonsa haavaan liittyville tutkimuksille (wounds.cochrane.org).

Joanna Briggs -instituutti kehittää arviointimenetelmiä ja tuottaa järjestelmällisiä katsauksia etenkin hoitotyön vaikuttavuuteen ja turvallisuuteen liittyvistä tutkimuksista (www.joannabriggs.edu.au/pubs/best practice.php). Instituutin suomenkielisiä katsauksia julkaistaan Sairaanhoitaja-lehdessä.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen Finohtan avoin tietokanta, **Ohtanen**, taas julkaisee ulkomaisista terveydenhuollon menetelmien arviointiraporteista suomenkielisiä lyhennelmiä (lib.stakes.fi/ohtanen).

Hoitotyön haava-aihetta käsittelevien väitöskirjojen aiheena ovat olleet muun muassa haavainfektioiden kustannukset (Hyrylä 1993), painehaavojen riskin arvioiminen (Lepistö 2004) ja diabeetikon jalkaongelmien ehkäisy (Kiviaho-Tiippana 2012). Lonkkamurtumaleikkauspotilaan painehaavojen riskitekijöistä ja esiintyvyydestä on puolestaan tehty lisensiaattityö (Iivanainen 2007), ja pro gradu -tutkielmia on tehty muun muassa painehaavoista ja haavanhoidon kirjaamisesta. Helsingin terveyskeskussairaalassa tehtiin interventiotutkimus vuosina 2007–2009 painehaavojen ehkäisystä ja varhaisesta tunnistamisesta (Mattila ym. 2011). Toistaiseksi ainoa Suomessa tehty hoitotyön käytännön haavanhoidon seurantatutkimus koskee painehaavojen paikallishoitoa (Hietanen ym. 2000). Painehaavojen osuus hoitotyön tutkimuksissa korostuu, sillä painehaavojen varhainen tunnistaminen ja ehkäisy kuuluvat hyviin hoitotyön periaatteisiin.

Lääketieteellisissä väitöskirjoissa on tutkittu 2000-luvulla haavojen paranemiseen

vaikuttavia tekijöitä eniten lääketieteellisen biokemian ja molekyylibiologian alalta (Weckroth 2004, Koivisto 2005, Tommila 2010, Toriseva 2012). Haavatuotteita ja hoidon vaikuttavuutta käsitteleviä väitöskirjoja on niukasti. Sokerin vaikutuksesta haavan paranemiseen julkaistiin väitöskirja vuonna 2000 (Kössi).

Haavanhoitoon liittyvä tutkimus tuottaa kohtalaisesti ammattilaisten kliiniseen kokemukseen perustuvaa vaikuttavuusnäyttöä. Haavanhoitojen vaikuttavuutta tulisi kuitenkin yhä enemmän arvioida myös laadukkaiden vertailevien tutkimusten nojalla. Laadukkaamman ja tieteelliseen tutkimukseen perustuvan vaikuttavuusnäytön puuttuessa on kuitenkin viisasta turvautua niihin hoitoperiaatteisiin, jotka on kliinisen kokemuksen pohjalta todettu turvallisiksi ja vaikuttaviksi.

Tavallisimpien kroonisten haavojen, kuten painehaavojen, säärihaavojen ja diabeetikon jalkahaavojen, ehkäisyyn ja hoitoon on tarjolla lukuisia tasokkaita kansainvälisiä ja kansallisia suosituksia, jotka ovat yleensä vapaasti ladattavissa internetistä. Ne perustuvat silloiseen parhaaseen tutkimusnäyttöön ja haavanhoidon ammattilaisten kliiniseen kokemukseen. Kotimaisista **Käypä hoito -suosituksista** esimerkkejä ovat Krooninen alaraajahaava, Diabeetikon jalkaongelmien hoito, Alaraajojen laskimoiden vajaatoiminta, Alaraajojen tukkiva valtimotauti, Ihon bakteeri-infektiot ja Selkäydinvamma. Kussakin haavoja hoitavassa yksikössä tulisi kriittisesti arvioida, ovatko totutut hoitorutiinit ajan tasalla.

23.5. Haavanhoitoon liittyvät rekisterijärjestelmät

Haavojen ja niihin liittyvien sairauksien ja hoitojen rekisteröinnin avulla tulisi saada jäsenneltyä tietoa haavanhoidon määrän ja laadun arvioimiseksi. Nykyisin käytössä olevat rekisterit ovat hyvin yleisluonteisia eivätkä varsinaisesti palvele haavanhoidon laadun seuraamista.

Hilmo

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) julkaisee sosiaali- ja terveydenhuollon tilasto- ja rekisteritietoja. Aiheittaiset tiedot sisältävät myös alueellisia tietoja esimerkiksi kunnittain, maakunnittain tai sairaanhoitopiireittäin. Somaattisen erikoissairaanhoidon hoitoilmoituksista (HILMO) tilastoidaan avohoitokäynnit ja hoitojaksot ICD-10-diagnoosiluokituksen mukaisesti. Lisäksi tilastoidaan toimenpiteelliset hoitojaksot, erikoissairaanhoidon toimenpideluokituksen mukaisesti. Tilastot ovat kuitenkin vain suuntaa antavia, sillä rekisterin tiedot koostuvat ensisijaisista diagnooseista ja toimenpiteistä. Esimerkiksi painehaavan diagnoosikoodilla löydetään vain ne painehaavat, jotka on merkitty hoitojakson ensisijaiseksi diagnoosikoodiksi. Käytännössä painehaavaa tai muutakaan merkittävää haavakomplikaatiota ei välttämättä rekisteröidä edes toissijaiseksi diagnoosiksi vaan rekisteriin tulee potilaan perussairauden diagnoosi. Lisäksi sekä diagnoosi- että toimenpidekoodien kirjaamisessa on runsaasti epätäsmällisyyttä. Suomessa ei ole myöskään luotettavaa tietoa siitä, kuinka moni kotihoidossa kärsii haavoista ja mikä on niiden diagnoosi.

RAI-järjestelmä

RAI-järjestelmä on vanhusasiakkaiden hoidon tarpeen ja laadun sekä kustannusten arviointi- ja seurantajärjestelmä. Järjestelmä kerää valtakunnallisesti ja maailmanlaajuisesti vastaavanlaista tietoa samanlaisilla mittareilla (luku 5.5.1.). Esimerkiksi painehaavojen määrästä vanhusasukkailla voidaan saada ajantasaista tietoa, kunhan painehaavat tunnistetaan.

Ruotsissa on puolestaan järjestetty vuodesta 2009 alkaen perusterveydenhuollossa valtakunnallisia laatuprojekteja, joihin kuuluu muun muassa vaikeasti paranevien haavojen tilastointi (RiksSår: Nationellt kvalitetsregister för svårläkta sår).

Sairaalainfektio-ohjelma

Sairaalainfektioiden esiintymistä seurataan ja tietoa kootaan valtakunnallisesti sairaalainfektio-ohjelman (Siro) avulla. Ohjelma on sosiaali- ja terveysministeriön (STM) ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) rahoittama, ja se on käytössä kaikissa Suomen sairaaloissa (luku 9.5).

Palovammarekisteri

Palovammarekisteri hyödyntää pohjoisamerikkalaista NTRACKS- traumarekisteriä (The American College of Surgeons National Trauma Registry System/NATIONAL TRACS ™). Siinä on palovammaosio, jota käyttävät muun muassa HUS:n palovammayksikkö ja Uppsalan yliopistosairaala Ruotsissa.

23.6. Kansallisen haavanhoitoorganisaation kehittäminen

Suomi on monella lääketieteen alalla kansainvälisesti katsottuna eturintamassa. Jotta haavanhoidossakin päästäisiin vastaavanlaiseen huippulaatuun, tarvittaisiin kansallista laajapohjaista kehitystyötä. Konkreettisen muutoksen ensimmäisenä edellytyksenä on haavaongelman tiedostaminen terveydenhuollon ja poliittisten päättäjien keskuudessa.

Laadukkaassa haavanhoitoorganisaatiossa tulisi huomioida ainakin seuraavat peruselementit:

- moniammatillinen keskitetty yhteistyö
- sujuva hoitoketjutus perusterveydenhuollon ja erityistason hoidon välillä
- yhteneväiset haavojen luokituserusteet
- yhteneväiset haavojen hoitoperiaatteet
- yhteneväiset dokumentointikäytännöt, haavarekisteri
- lääkäreiden ja hoitohenkilöstön koulutus, erityispätevyysmahdollisuus
- tutkimustyö
- hoidon laadun jatkuva arviointi
- kustannustehokkuuden arviointi
- valtakunnallinen kattavuus.

Organisaatiomuutoksessa on pitkälti kyse uusien toimintatapojen omaksumisesta ja jo olemassa olevien resurssien järkevämmästä kohdentamisesta. Muutos luonnollisesti vaa-

tii jonkinlaista lisäresursointia, mutta entistä laadukkaampi hoito kuitenkin viime kädessä pienentää kokonaiskustannuksia tai ainakin hidastaa niiden kasvua. Väestön ikääntyminen, diabeteksen ja ylipainoisuuden yleistyminen pitävät huolen siitä, että haavojen hoitoon liittyvät kustannukset kasvavat edelleen voimakkaasti tulevan vuosikymmenen aikana, ellei konkreettisiin uudistustoimiin ryhdytä viipymättä.

Kirjallisuutta

Eriksson E, Lepistö M, Hietanen H, Juutilainen V. 2003. Hoitosuositukset painehaavojen ennaltaehkäisyyn. Teoksessa S Lauri (toim.). Näyttöön perustuva hoitotyö. Helsinki: WSOY, 81–105.

Fife CE, Carter MJ, Walker D et al. 2012. Wound Care Outcomes and Associated Cost Among Patients Treated in US Outpatient Wound Centers: Data From the US Wound Registry. WOUNDS 1:10–7. ▹ www.woundsresearch.com/article/wound-care-outcomes-and-associated-cost-among-patients-treated-us-outpatient-wound-centers-d?page=0,1

Finne-Soveri H. 2005. Kustaankartanon haavatyöryhmä. Painehaavojen vähentäminen. Teoksessa A Noro, H Finne-Soveri, M Björkgren, P Vähäkangas (toim.). Ikääntyneiden laitoshoidon laatu ja tuottavuus-RAI-järjestelmä vertailukehittämisessä. Saarijärvi: Stakes 175–9.

Gottrup F. 2004. A specialized wound-healing center concept: importance of a multidisciplinary department structure and surgical treatment facilities in the treatment of chronic wounds. Am J Surg 5A:38–43.

Gottrup F. 2004. Optimizing wound treatment through health care structuring and professional education. Wound Repair Regen 2:129–33.

Hjort A, Gottrup F. 2010. Cost of wound treatment to increase significantly in Denmark over the next decade. J Wound Care. 5:173–4, 176, 178, 180, 182, 184.

Hietanen H, Eriksson E, Asko-Seljavaara S. 2000. Painehaavojen paikallishoito terveyskeskuksen vanhuspotilailla. Hoitotiede 6:322–31.

Hietanen H, Iivanainen A (toim.). 2005. Haavanhoidon vuosikymmen. Suomen Haavanhoitoyhdistys ry. Julkaisusarja nro 2. Helsinki: Nykypaino Oy.

Huttunen M. 2003. Mast cells in cutaneous wound healing. Väitöskirja. Kuopio: Kuopion yliopiston lääketieteellinen tiedekunta, iho- ja sukupuolitaudit.

Hyrylä M. 1993. Leikkaushaavatulehdukset leikkausten riskeinä ja niiden yhteiskunnalliset kustannukset Suomessa 1988–1990. Kuopion yliopiston julkaisuja E. Yhteiskuntatieteet 12. Kuopio: Kuopion yliopisto.

Iivanainen A. 2007. Painehaavojen riskitekijät ja esiintyvyys lonkkamurtumapotilailla. Lisensiaattityö. Kuopio: Kuopion yliopisto, hoitotieteet.

Kiviaho-Tiippana A. 2012. Diabeetikon jalkaongelmien ennaltaehkäisy Itä-Suomessa. Jalkojen kunto, omahoitokäytänteet, ohjaus ja seuranta diabeetikoiden arvioimana. Väitöskirja. Kuopio: Itä-Suomen yliopisto, terveystieteet.

Koivisto L. 2005. Ihon pintasolujen viestintämekanismit ja haavan paraneminen. Turku: Turun yliopiston lääketieteellisen biokemian ja molekyylibiologian ala.

Kössi J. 2000. Sokerit apuun haavan paranemisessa ja arven liikakasvussa. Turku: Turun yliopiston lääketieteellinen tiedekunta.

Lepistö M. 2004. Pressure ulcer risk assessment in long-term care. Developing an Instrument. Väitöskirja. Turun yliopiston julkaisuja. Osa 588. Turku: Turun yliopiston hoitotieteenlaitos.

Lepäntalo M, Ahokas T, Heinänen T ym. 2009. Haavapotilaan hoitopolku HYKS:n sairaanhoitoalueella. Duodecim 125:457–65.

Mattila L-R, Rekola L, Eriksson E. 2011. Painehaavojen ehkäisy ja varhainen tunnistaminen – interventiotutkimus Laakson sairaalassa vuosina 2007–2009. Raportti suunnittelusta, toimeenpanosta ja tuloksista. Helsingin kaupungin raportteja 2011:3.

Miller SF, McDonald-Smith GP. 2002. BurnWare. NATIONAL-TRACS/ABA computer use in the burn center. J Burn Care Rehabil 4:272.

Nelson EA ym. 2007. Tulehtuneen jalkahaavan diagnosoinnissa ja hoidossa vielä paljon tutkittavaa. A series of systematic reviews to inform a decision analysis for sampling and treating infected diabetic foot ulcers. NCCHTA, 2007.
▹ www.finohta.stakes.fi/NR.
2007. Impakti. 6.

Seppinen L. 2009. Kollageeni XVIII:n ja sen endostatiini-domeenin merkitys haavan paranemisessa, karvafollikkelin kasvukierrossa sekä luun kehityksessä. Oulu: Oulun yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan biolääketieteen laitos.

Seppänen S, Hjerppe A. 2007. Haavanhoitotuotteiden saatavuus Suomessa vuosina 2007–2008. suomen haavanhoitotyhdistyksen julkaisusarja. nro 3.
▹ www.shhy.fi/kuvat/Dokumentit/haavanhoitotuotteiden-saatavuus-suomessa.pdf

Sosiaali- ja terveysministeriön tiedote 12/99.
▹ www.stm.fi

Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Käypä hoito -suositukset.
▹ www.kaypahoito.fi

Statistics by Country for Open Wound.
▹ www.rightdiagnosis.com/o/open_wound/stats-country.htm

Terveydenhuoltolaki 2011.
▹ www.thl.fi/fi_FI/web/fi/aiheet/tietopaketit/terveydenhuoltolaki

Tommila M. 2010. Haavan jyväiskudoksen muodostuminen. Hydroksiapatiittipinnoitetun selluloosasienen vaikutus solujen erilaistumiseen paranemisprosessin aikana. Turku: Turun yliopiston lääketieteellisen biokemian ja molekyylibiologian ala.

Toriseva M. 2012 .Kollagenaasi-3 edistää haavan paranemista. Turku: Turun yliopiston lääketieteellisen biokemian ja molekyylibiologian ala.

Weckroth M. 2004. Solun ulkoinen proteolyysi kroonisessa säärihaavassa. Helsinki: Helsingin yliopiston lääketieteellinen tiedekunta.

▹ www.kvalitetsregister.se/register/cirkulationsorganen/rikssar

Hakemisto

A

A-streptokokki 111, 263
A-vitamiini 43
aavetuntemus 180, 259
aavesärky, 180, 259
ABI-indeksi 64, 279, 284
ABI-indeksin laskeminen 284
abraasio 218
abscessus 168
absessierite 104
agraffi 224
aitiopaineoireyhtymä 169, 238
akillesjänne 344
akillesjänteen pidennys 350
aksiaalinen kieleke 172
aktiivihiilisidos 158
aktiivinen erikoispatja 322
aktiivinen haavasidos 139
aktiivinen valmiste 160
akustinen energia 129
akuutti haava 26, 50, 66, 128, **234**
alaraaja-amputaatio 174, 283
alaraajaturvotus 63, 132, 269, 293
alaraajojen tukkiva valtimotauti 276, 341
albinismi 19
alginaatti 151, 152
alginaattisidos 151
alilämpöisyys 257
alipaineimuhoito (APIH) 98, **124**, 125, **197**, 211, 242
alipaineimujärjestelmä 197
allodynia 91
allogeeninen 163
allogeeninen ihonsiirre 171
allografti 163
amelogeniini proteiini 160
ampumavamma 242
amputaatio **174**, 264, 283
amputaatiotynkä 180, **229**, 240
anabolinen aineevaihdunta 86
anatominen sidonta 287
angiogeneesi 34, 127
angiopatia 338
angiosomi 281
antibioottihoito 108, 236, 246, 262
antibioottiprofylaksia 108, 258
antiemboliasukka 288
antikoagulanttilääkitys 270
antiseptinen aine 47, 112
antiseptinen liuos 203, 254
APIH 98, **124**, 125, **197**, 211, 242
apoptoosi 33
arpiatrofia 368, **373**, 379
arpihoitolevy 384
arpihoitomenetelmä 383
arpihypertrofia 368, 370
arpikasvain 368, 371
arpikudoksen kypsyminen 37, 368, 386
arpineurooma 180
arpisurkastuma 368, **373**, 379
arven kirurginen hoito 379
arven liikakasvu 368, 382
arven paikallishoito 382
arven surkastuma 368
asentohoito 225, 318
aseptinen toiminta 115
asetaattikangas 154
asfaltti-ihottuma 218
ASO 276, 341
auringonvalo 25, 383
autogeeninen 163
autolyysi 81, 202
autolyyttinen 150
autolyyttinen puhdistus 80
AV-impulssihoito 133
avanne 212
avoimen haavan VPKM-väriluokitus 66
avomurtuma 237
avomurtumien luokitus 239

B

B-hepatiitti 202
B-vitamiini 43
bakteerikolonisaatio 112
bakteerinäyte 106, 261
bakteeriviljely 63, 104
bakteerivärjäys 63, 261
basaalimembraani 16, 19
betahemolyyttinen 263
betaiini 162
biofilmi **50**, 129, 162, 210, 254
biologinen puhdistus 80, 195
biologinen tuote 139
biopsia **63**, 104, 360
biosynteettinen selluloosa-kuitusidos 162
BMI 85
Bogota bag 211, 244
Bradenin riskiluokitusmittari 66, 313
Burn Scar Index 373

C

C-hepatiitti 202
C-vitamiini 43
Capnocytophaga canimorsus -bakteeri 103, 264

CEAP 270
Charcot'n jalka **340**, 346, 349
Chopartin amputaatio 176
CRPS 91
CT-kuvaus 64, 107, 261

D

D-vitamiini 19
degloving-vamma 237
demarkaatiolinja 258
demarkoituminen 258
dermabraasio 378
dermatomi 170
dermis 16, 20
desinfektio 115
diabeetikko 338
diabeetikon jalan riskiluokitus 66, 344
diabeetikon jalkahaava 128, 338, 343
diabeetikon jalkainfektio 103, 107, 110, 347, 350
diabeetikon jalkainfektion luokitus 66, 103
diabetes 44, 260, 278, 349
diatermialaite 252
diskisio 252
dokumentaatio 70
dokumentointi 54, **69**, 70, 395
dreneeraus 169
dupleksi-dopplerultraääni-tutkimus 272
dynaaminen erikoispatja 322

E

E-vitamiini 43
ECM 20
Edge 79
ekkymoosi 263
eksartikulaatio 174, 177
ekskisio 80, 168
ekspressio 90
eksterni fiksaatio 210
ekstrasellulaarinen matriksi 20
eläimen purema 108, 109, **236**, 264
elämänlaatu 13
endarterektomia 281
ENMG-tutkimus 356
ensimmäisen asteen palovamma 249
ensisijainen side 140
entsymaattinen puhdistus 80
epidermis 16, 163
epidermoidikysta 181
epidermolysis bullosa 19, 162
epiteeli 17, 34, 200
epiteliaalinen hyperplasia 34
epitelisaatiokudos 34, 67
epitelisoituminen 34, 347
epitelisoituvan haavan hoito 82, 200
erikoispatja 320
eritetahradesinfektio 119
erityiskäsitelty kangassidos 153
erysipelas 103, 111, **263**
eryteema 151
eskarotomia 252
ESWT 130
excisio 80, 168
Extra Corporeal Shock Wave Therapy 130
extracellular polymeric substance, EPS 50

F

Fantom-ilmiö, 178, 257
faskiotomia **169**, 235, 238, 252
faskiotomiahaava 208
fibriinikate 67, 201
fibriinikatteisen haavan hoito 79, 201
fibrinolyysi 31, 370
fibroblasti 21, 32, 35, 127
fibroplasia 33
fisteli 27, 57, **205**, 361
fistelikäytävä 27, 57, 187, **205**
fleksiokontraktuura 350
foam 149
follikuliitti 213
Fontainen luokitus 276
Fournierin gangreeni 263

G

galvanotaksis 131
gastrocnemiusaponeuroosi 350
geelisidos 192
geeliytyvä kuitukangassidos 152
geeniterapia 166
geneerinen nimi 140
giljotiiniamputaatio 258
glyseriini 149
glyseroli 149
granulaatiokudos 36, 67, 200
granuloivan haavan hoito 201
granulooma 213

H

haava 12, 24
haavaa ympäröivän ihon kosteusvaurio 48, 190
haavaa ympäröivän ihon ärtyminen 48, 190
haavadiagnoosi 65
haavaerite 48, 81, 204
haavageeli 161
haavahistoria 55
haavahoidon kirjaaminen 71, 74
haavahuuhtelu 186
haavainfektio 46, 81, **100**, 244, 254
haavakalvo 145, 192, 227
haavakipu 48, 90
haavaklinikka 390
haavakomplikaatio 243
haavakontaktisidos 139, 140, 144
haavakylpy 186
haavaliima 219
haavaluokitus 65, 66

haavan anatominen syvyys 59
haavan ehkäisy 388
haavan happamuusaste 48, 64
haavan huuhteluneste 162, 188
haavan kirurginen hoito 80, 168
haavan kliininen tutkiminen 56
haavan koon mittaaminen 58
haavan kosteustasapaino 48
haavan kuivuminen 48
haavan kuroutuminen 36
haavan leveys 58
haavan määritelmä 12, 26
haavan paikallishoito 112, **136**, **183**, 327, 347
haavan paraneminen 29
haavan paranemiseen vaikuttavia sairauksia 44
haavan paranemisen biologia 29, 78
haavan paranemisprosessi 29
haavan peittäminen epiteelisoluilla 34
haavan pH:n mittaus 64
haavan pinta-ala 60
haavan pituus 58
haavan puhdistus 79, 186
haavan sijainti 49
haavan silmämääräinen arviointi 56
haavan sulku 235
haavan syvyys 59
haavan tilavuus 58
haavan uusiutuminen 276
haavan vetolujuus 37
haavanekroosi 168, 202, 241, **246**, 291
haavanhoitoon liittyvät rekisterijärjestelmät 394
haavanhoitotuote 136
haavanhuuhteluliuos 161
haavanpesulaite 187
haavanpesupyyhe 188
haavanpuhdistusaine 136
haavansulkuhakanen 222, 224, 235
haavansulkuompeleet 219, 235
haavansulkuteippi 143, 219, 220
haavaonkalo 60
haavarepeämä 61, 243
haavarevisio 80, **168**, 352
haavaruptuura 61, 243
haavasidos 193
haavasidosten luokittelu 138
haavasuspensio 160
haavatasku 189
haavateippi 143, 219, 220
haavatuotteiden valinta 136
haavatyyny 142, 161, 253
haavatyypit 26
haavaympäristö 60, 216
haitta-arvio 375
hallux valgus 176
happi 39, 126
happihoito 40, 126
happikuplaembolisaatio 187
happiosapaine 40
happivaje 39
harsosidos 141
HBOT 40, **126**, 246, 262, 347
hematooma 47, 243
hermo 209
hermovaurio 356
hermovauriokipu 92
hiertymä 307, 309, 339
hiilihydraatti 42
hiilimonoksidi 41
hikirauhanen 22
HIV 202
hivenaine 43
hoitokenkä 346, 355
hoitoketju 390
hoitokipsi 355
hoitokylpy 188
hoitopolku 390
hoitosuihku 186
hoitosuunnitelma 77
hoitoympäristö 118
hopeanitraatti 155, 156, 201
hopeanitraattiliuos 155, 156, 201
hopeasidos 154
hopeasulfadiatsiinivoide 155, 252
hunajahoito 156
hydrobalansoiva selluloosakuitusidos 161
hydrofobinen sidos 153
hydrogeeli 148
hydrogeelilevy 149
hydrokolloidi 147
hydrokolloidilevy 192
hydrokuitu-kuitukangassidos 152
hydrokuitulevy 227
hydrostaattinen paine 268
hyperbaarinen happi 40, **126**, 246, 262, 347
Hyperbaric Oxygen Therapy 40, **126**, 246, 262, 347
hyperestesia 373
hypergranulaatiokudoksen laapishoito 201
hypergranulaatiokudos 68, 67,148, **200**
hyperlordoosi 305
hypodermis 16, 23
hypoksia 39, 257
hypotermisyys 257
hyytymän hajottaminen 31
häiriintynyt haavan paraneminen 39

I

ibuprofeeni 150, 258
iho 16
ihohaava 24, **234**, 237, 359
ihokarva **22**, 213, 226
ihokieleke 171, 353
ihon apuelimet 21

ihon happiosapaineen mittaus 280
ihon hionta 378
ihon hoito 116, 326
ihon ikääntyminen 24
ihon jännityslinjat 370
ihon kemiallinen kuorinta 377
ihon korvike 163
ihon kosteus 303
ihon kosteusvaurio 48, **190**, 326
ihon kunnon arviointi 60, 326
ihon mikroverenkierron tutkiminen 58
ihon ottokohta 171, **226**, 228
ihon painamistesti 293
ihon rauhaset 22
ihonalainen rasvakudos 16, 23
ihonalaiskudos 16, 23
ihonsiirre **170**, 223, 224, 255, 355
ihonsiirteen hoito 255
ihonsiirto 170, 254
ihonsuoja-aine 146
ihonsuojakalvo 192
ihonsuojavoide 192
ihosiirteen verkottaminen 171, 224
ihosyöpä 363
ihoteippi 143, 219, 220
ihotunto 23
ihovaskuliitti 360
ihovaurio 234, 306, 307
ihovoide 192
ihoöljy 192
ilmaeristys 115
ilokaasu 97
immersion foot 256
immuunivastetta heikentävät aineet 45
implantti 209, 210
imuneste 292
imusuoniperäinen turvotus 292
imusuoniston toiminnanvajaus 292
incisio 168
infektoituminen 81, 101
infektoituneen haavan paikallishoito 202
infektoituneen haavan pesu ja puhdistus 203
infektoitunut haava 69, 101, 202, 347
infektoitunut vierasesine 111
inflammaatio 29, 31, 52
Inflammation-infection 79
inflammatorinen kipu 90
integumentektomia 296
interaktiivinen haavasidos 139
ionimuodossa oleva hopea 155
iskeeminen haava 68, **277**, 290, 342, 347
iskemia 46
iskemia-aika 240
iskemia-reperfuusio-vaurio 47, 127, 302
ison sarvennoisen seudun painehaava 332
istuinalusta 324, 325
istuinkyhmyn seudun painehaava 332
istuintyyny 325
istumapaineen mittaus 305
itse aiheutettu haava 365

J

Jackson ja Cubbin painehaavariskin arviointimittari 66, 316
jaksoittainen painepuristushoito 132, 274
jaksottainen pneumaattinen painepuristushoito 296
jalkahaava 338, 361
jalkainfektio **103**, 105, **110**, 339, 352
jalkaterapeutti 344, 356
jalkaterän amputaatio 175
jalkaterän osittainen amputaatio 179
jodi 158, 159
juomakelpoinen vesijohtovesi 252
jyväiskudos 67, 200
jyväissolukerros 18
jäljennöspiirros 59
jänne 209
jänne paljaana 68

K

K-vitamiini 43
kaasugangreeni 264
kaasukuolio 103, 246, **264**
kadaverisiirre 163
kadeksomeeripohjainen jodituote 158, 159
kaliumpermanganaattijauhe 189
kalsifylaksiahaava 366
kangasverkko 145
kansainvälinen painehaavaluokitus 308
kantapään painehaava 333
kantasolu 37, 164, 166
kapillaarireaktio 57
karvatuppi 16, **22**, 39, 213
kasvutekijä 23, 165
kasvutekijävalmiste 165, 347
katabolia 86
katetriangiografia 281
kavitaatioilmiö 129
keittosuolaliuos 252
keloidi 368, 371
kemiallinen puhdistus 81
kemiallinen vamma 251
kemotaksis 24
keratinosyytti 18, **34**, 163
kevennyshoito 346, 353
kevennyskipsi 346
kevennyspohjallinen 344, 346
kierreside 141
kihti 363

kiinnelaastari 143
kipu 13, **90**, 180, 216, 241
kipulääke 95, 252
kipumittari 90
kipuoireyhtymä 91
kirkassolukerros 17
kirurginen sulku 170, 235
kitka 303
kivunhoito 90
kliinis-etiologis-anatomis-patofysiologinen luokittelu 270
klorheksidiini 254
koeinsisio 261
koepala **63**, 104, 360
kohonnut laskimopaine 269
kokoihonsiirre 171, 223
kollageeni 21, 33, **36**
kollageenisidos 160
kollageenituotanto 36, 127
kolmannen asteen palovamma 249
kolonisoituminen 81, 100
kompressiohoito 274, 285, 295
kompressiosidos 286
kompressisidos 254
konservatiivinen hoito 77
kontaktiekseema 307
kontaktipaineen mittaaminen 305
kontaktivamma 250
kontaminaatio 81, 100
kontraktio 36
korjaava kirurgia **169**, 330, 352
korjausvaihe 29, 33, 52
kortikosteroidi 45, 376
kortisoni-injektio 246, 374
kosketuseristys 113
kosketusherkkyys 114, 373
kosketustartunta 113, 114
kosketustunto 235, 342
kostea haavanhoito 81, 202
kostea kompressi 192
kosteustasapaino 81
kosteustaso 205
kosteusvaurio 48, 192, 307
kovettuma 339, 342
krepitaatio 260
kriittinen alaraajaiskemia 276
krooninen haava 26, 49, 50, 66, 128
krooninen lymfaattinen turvotus 293
krooninen osteomyeliitti 353
kroonisen haavan erityispiirteet 49
kryoneulahoito 378
kudoksen hajottaminen 81
kudoksen rajautuminen 258
kudosbiopsia **63**, 104, 360
kudoseheys-komponentti 72
kudoshapetus 128
kudosliima 235
kudosneste 253
kudosturvotus 46
kudosvaurio 303
kudosvauriokipu 92
kudosvenytin 380
kuitusidos 141
kuolio 276, 302
kuollut iho 254
kuollut kudos 47
kupari 44
kutiavan ihon hoito 216
kuumavesivamma 250
kuvantaminen 64, 261
kylkiasento, 30 astetta
kypsymisvaihe 29, 37
käsidesinfektioaine 116
käsihygienia 113, 115
käsin tutkiminen 57
Käypä hoito -suositus 394

L

laajan haavan sidonta 194
laapisliuos 155, 156, 201
laapistikku 156
laktokapromeerisidos 253
lampaankarva 325
Langerhansin solut 19
laparotomiahaava 211, 244
Laplacen laki 285
laserhoito 130, 378
laskimoanatomia 267
laskimohaavan ehkäisy 289
laskimoiden vajaatoiminta 338
laskimopaine 274
laskimoperäinen säärihaava **266**, 276, 285
laskimoperäinen vuoto 62
laskimoperäisen säärihaavan paikallishoito 289
laskimopumppu 268
laskimotukos 270
laskimoturvotus 101, 266, **269**, 285
leijupeti 323
leijupeti-patja-sänkyjärjestelmä 323
leikkausalueinfektio 100, 109
leikkaushaava 235, 291
leikkaushaavan infektio 100
lentosukka 288
letkuravitsemus 87, 88
liekkivamma 250
lihasaitio-oireyhtymä **169**, 235, 238, 252
lihaskalvo 169, 235, 244, 261
lihaskalvon avaaminen **169**, 235, 238, 252
lihaskieleke 172, 353
lihasnekroosi 264
lihaspumpun sähköstimulaatiohoito 133
lihavuus 41
liikakasvu 34
liikkuminen 225
likopehmenemä 191
lipodermatoskleroosi 266

Lisfrancin amputaatio 176
liukukieleke 172
lonkan eksartikulaatio 178
Low Level Laser Therapy (LLLT) 130
Lund and Browder chart 249
luokittelematon painehaava 330
luonnollinen ihopoimu 370
luu paljaana 68, **208**, 209
luubiopsia 107
luudutusleikkaus 351
luun infektio 348
luu-ulokekohdat 266, 300
lymfa 292
lymfaattinen turvotus 217, 292
lymfaterapia 218, 294
lymfoskintigrafia 294
lymfosyytti 33
lämpötila 48
lämpötilan mittaaminen 64
läpivirtauspatja 323
lääkehunaja 156
lääkepihka 157
lääkinnälliset hoitosukat 288
lääkinnällisten hoitosukkien käyttö 274

M

Maggot Debridement Therapy 195
magneettikuvaus 107, 261
magneettivarjoainekuvaus 280
magnesium 44
makrofagi 33
makroreplantaatio 240
Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) 83
marraskesi 17
masennus 13
maseraatio 48, 191, 192
maseroituminen 48, 191, 192
mastsolu 21, 33, 369
matriksin metalloproteaasien estäjä 52, 160
matriksin metalloproteinaasi 35, 37, 51, 63, 81, 160
maturaatiovaihe 37, 52
mekaaninen puhdistus 80, 189, 254
melanosyytti 18
merkurokromi 224
meshaus 171
metalli-ioneita sisältävä asetaattisilkkiverkko 160
metatarsaaliluu 350
mikrobi 50, 81, 112, 121
mikrobilääkehoito 110, 111
mikrobilääkeprofylaksi 108, 258
mikrokirurginen kieleke 173, 353
mikroneulaus 378
mikroreplantaatio 240
mikrovaskulaarinen kieleke 173
mikroverenkierto 307
Mini Nutritional Assessment (MNA) 86
MMP-entsyymi 35, 37, 51, 63, 81, 160
Moisture 79
monikerroksinen tukisidos 286
monofilamenttikoe 342
monosyytti 33
MRI 107
MRI-angiografia 257
MRSA 112, 158
muokkausvaihe 29, 37, 52
MUST 83
mykobakteeriviljely 104
myoglobiini 251

N

natiiviröntgenkuva 64, 107, 261
necrobiosis lipoidica 366
Negative Pressure Wound Therapy 98, **124**, 125, **197**, 211, 242
nekroosi 68, 80, **202**, 246, 261, 262
nekroottinen haava 68, 80, **202**, 246, 261, 262
nekrotisoiva faskiitti 109, 246, **263**
nekrotisoiva infektio 246, 260
neovaskularisaatio 34, 127
neuroiskeeminen haava 341, 342
neuroomakipu 259
neuropaattinen haava 342
neuropatia 338, 340, 349
neutrofiili 32
nikotiini 41
nilkka-olkavarsipaineen mittaus 279
nilkka-olkavarsipaineindeksi 342
nilkka-olkavarsipainesuhteen mittaaminen 284
nilkka–olkavarsi-painesuhde 64
nirhama 218
non-pitting-turvotus 293
Nortonin riskiluokitusmittari 313
nosiseptiivinen kipu 90
NPUAP-EPUAP 66, 308, 309
NPWT 98, **124**, 125, **197**, 211, 242
numeerinen asteikko 92
Nutritional Risk Screening (NRS) 85
näyttöön perustuva haavanhoitokäytäntö 393

O

ohituskirurgia 282
okasolukerros 18
okkluusiokalvo 199
ommelfisteli 101
ommeltyyppi 219, 221, 235
ompeleet 219, 221, 235
ongelmahaava 14
onkalohaava 205, 207

onkalohaavan puhdistus 206
onkalonauha 151
opioidi 96
ortoosi 355
ortopedinen proteesi 209
orvaskesi 16, 17, 19
osaihonsiirre 164, 170, 223
osmoosi 156
osteiitti 348
osteomyeliitti 64, **107**, 111, 331, 348, 353
ottokohta 171, 226, 228

P

paikallinen kieleke 171
paikallisantiseptinen liuos 160
paikallishoito 112
paikallishoitoaine 252
paikallispuudutus 227
painannekuva 341
painantakoe 57
painehaava 106, 300
painehaavainfektio 100
painehaavaleikkauksen jälkeinen hoito 333
painehaavaluokitus 66, **308**, 309
painehaavan diagnostiikka 305
painehaavan erotusdiagnostiikka 307
painehaavan hoitoperiaatteet 328
painehaavan kirurginen hoito 330
painehaavan korjausleikkaus 331
painehaavan paikallishoito 328
painehaavan epidemiologia 301
painehaavan synty 301
painehaavan uusiutumisen ehkäiseminen 334
painehaavapatja 320
painehaavariski 304
painehaavariskimittari 313
painehaavariskin arviointi 312
painehaavojen ehkäisy 312
painehaavojen hoito 327
painehaavojen NPUAP-EPUAP-syvyysluokitus 66, 308, **309**
painehoito 376, 383
painevaate 376
painevaurio 304
painoindeksi 85
painonseuranta 88
paise 168
pakyderma 293
palaihonsiirto 171
paleltumavamma 256
paleltumavamman luokitus 257
paljaana oleva ortopedinen proteesi 209
pallolaajennustoimenpide 282
palovamma 91, **248**, 254
palovamma-arven indeksi 373
palovammahaava 128, 248, 252
palovamman pinta-alan arvio 249
palovammojen luokittelu 248
palpaatio 57
pankki-iho 224
pannikuliitti 360
parenteraalinen ravitsemus 88
passiivinen erikoispatja 321
passiivinen haavasidos 138
patja-sänkyjärjestelmä 323
patjaommel 221
peittokalvo 199
perifeeristen pulssien palpaatio 63
permeabiliteetti 32
perseptio 90
perusvoide 228, 326
pH 48
pH:n mittaus 64
PHMB 161
PHMB-tuote 162
pienienerginen avomurtuma 238
pihkahoito, pihkasalva 157
pintalaskimoiden poisto 275
pintalaskimorunko 267
pintamärkänäyte 104
Pirogoffin amputaatio 177
pisaraeristys 115
pitting-turvotus 293
podologi 356
polven tason amputaatio 177
polyabsorbenttihaavasidos 143
polyheksanidi 161, 162
polyhexamethylene biguanide 161, 162
polyuretaanikalvo 145, 171, 227
polyuretaanivaahtosidos 149
polyurethan film 145
polyurethan foam 149
posttromboottinen oireyhtymä 269
povidonijodituote 158, 159, 254
pressure sore 300
pressure ulcer 300
profylaktinen antibiootti 108, 258
proliferaatio 29, 33, 37, 52
proliferaatiovaihe 29, 33, 37, 52
proteaasien modulaattori 160
proteaasitesti 63
proteesileikkaushaava 105
proteiini 42
proteolyyttinen entsyymi 196
Pseudomonas aeruginosa 106
pseudomonas-infektio 254
psykososiaaliset tekijät 13, 49
puhdistuspyyhe 162
pulssipalpaatio 63, 279, 283
pulssipletysmografia 279
pulssivärilaser 378
puremahaava 108, 109, **236**, **264**
puristusluokka 288
puristus-vapautustesti 273
putkiharso 193
putkisidos 141

puuduttaminen (haava) 97
puudutusaine 98
puuvillaharsosidos 252
pyoderma gangrenosum 213, 361
pyörätuoli 324
päällyspatja (overlay) 322
pään ja kasvojen alueen sidokset 194

R

RAFAELA™-järjestelmä 71
RAI™-mittari 71
rakennusvaihe 29
rakenteinen kirjaaminen 71
random-tyyppinen kieleke 172
rasvahappo 42
rasvaharsosidos 144, 253
rasvaharsoverkkosidos 144, 253
rasvakudos 39
rasvansiirto 381
rauta 44
ravitsemus 42, 65, **83**, 216
ravitsemustila 42, 65, **83**, 216
re-epitelisaatio 34
refeeding-oireyhtymä 89
reisiamputaatio 178
rekonstruktiivinen plastiikkakirurgia 169
relaxed skin tension lines 370
rengaskyretti 105
rengastyyny 325
reperfuusio 47, 127, 302
replantaatio 240
repro-ruoka 87
reumahaava 361
reunanekroosi 241, 246, 291
revaskularisaatio 240
revisio 80, 168
revisiokirurgia **168**, 246, 330, 352
rigottomia 381
riskimittari 312. 313
ristiluun seudun painehaava 332
rotaatiokieleke 172, 354
ruhjehaava 237
runsaasti erittävä haava 204
runsaasti joustava tukisidos 286
rupi 330
ruumiinlämmön lasku 304
ruusu, ruusuinfektio 103, 111, **263**
RYB-kolmiväriluokitus 67
räjähdysvamma 243

S

sacrum 332
sairaalainfektio 113
sairaalapatja 320
sairaushistoria 55
sanallinen asteikko 92
saunominen 189, 228
Scarpan fascia 235
selluliitti 103
septinen taudinkuva 260
serooma 47, **246**, 292
Shape Risk Scale (SRS) 318
sidekudossolu 32
sidoksen asettaminen 194
sidoksen kiinnitystapa 193
sidoksen läpäisevyys 137
sidoksen poistaminen 186
sidontamalli 287
sidontatekniikka 287
sieni-infektio 213, 263, 307
silikonipintainen verkko 145, 253
sinkki 44
sinus pilonidalis 205, 206
solujen ikääntyminen 51
solukuolema 33
solun ulkoinen materiaali 50
solutuho 257
soluväliaine 21
spastisiteetti 327
spiraalimallinen sidonta 287
SRS-mittari 318
staattinen erikoispatja 321
Stafylococcus epidermidis 254
Staphylococcus aureus 254
sterilointimerkintä 136
stooma 212, 361
stratum corneum 17
subcutis 16, 23
suljettu katetrijärjestelmä 327
suljettu kirurginen haava 61, 170, **219**, 235
suljettu leikkaushaava 219, 235
suojaimet 116
suojatunto 304
Suomen Haavanhoitoyhdistys ry 391
suonensisäinen ravitsemus 88
suora sulku 170, 235
superabsorboiva 142
suraliskieleke 355
suurienergiainen vamma 237
suurjännitesähkövamma 252
Symen amputaatio 177
sytokiini 23
sytostaattivaurio 149, 216
syvien kudosten vaurio 330
Syvien laskimoiden kirurgia 275
syvän haavan sidonta 194
syöpähaava 216
syöpäkasvain 363
syöpälääkevaurio 149, 216
syöttösolu 21, 33, 369
sädeamputaatio 176
sädedermatiitti 364
sädehoidon aiheuttama eryteema 151
sädehoidon jälkeinen haava 364
sädehoito 377
sädehoitovaurio **49**, 128, 149, 216, 364
sähköhoidot 131
sähköstimulaatiohoito 131
sähkövamma 251
sään syvä laskimorunko 268
sääriamputaatio 177

säärihaavainfektio 100, 202, 289
säärihaavan uusiutumisen ehkäisy 290

T

talirauhanen 22
tangentiaalinen voima 303
tarsaalitunnelioireyhtymä 356
taskumuodostuma 27, 205
tekniset apuvälineet 124
tekodermis 164
tekoiho **163**, 171, 347
tekoihokalvo 145
TENS-hoito (TNS) 94
tetanusprofylaksia 108, 236, 258
tetanustehosterokotus 108, 236, 258
Texasin yliopiston luokitus 66, 343
TIME-toimintamalli 78, 79
Tinelin testi 356
Tissue 79
toiminnallinen haitta 13
toisen asteen pinnallinen palovamma 249
toisen asteen syvä palovamma 249
Topical Negative Pressure (TNP) 98, **124**, 125, **197**, 211, 242
toukkahoito 149, 195, 196
transcutaneous nerve stimulation 94
transkutaaninen happiosapaine (TcpO2) 64
transmetatarsaaliamputaatio 176
transpositiokieleke 172
traumaattinen amputaatio 239
traumaattinen haava 77, 108, 218, 219, **234**
traumaattinen kudospuutos 237
trisykliset masennuslääkkeet 97
trochanter major 332
TT-kuvaus 64, 107, 261
tuber ischiadicum 332
tukiommel 225
tukisidos 194, 225
tukkeava valtimosairaus 276, 338
tulehduksen hallinta 81
tulehduskipulääke 96
tulehdusreaktio 29, **31**, 51, 52
tulehdusreaktiovaihe 29, **31**, 52
tupakointi 25, 40, 278
turvotuksen hoito 285, 289, 294
tynkähaava 241
tyvikalvo 16, 19
tyvisolukerros 18
tähkämallinen sidonta 287
täydennysravintovalmisteet 87

U

uiminen 189
ulcer 26
ulcus 26
ulcus arte facta 365
ulkoinen kiinnityslaite 210
ulkoinen paine 301
ulosteenhallintajärjestelmä 192, 327
ulosteinkontinenssi 192
ultraäänihoito 128
ultraäänikuvaus 64
ultraäänitehosteinen haavan-puhdistus 129, 130, 190
uudelleen muodostumisvaihe 29
uuden sidekudoksen muodostuminen 35
uudisverisuonten muodostuminen 34, 127

V

vaahtogeelipatja 321
vaahtolevy 96, **149**, 215, 227
vaahtosidos 149, 161, 216
vaalenematon punoitus 307, **309**, 328
vaaleneva punoitus 58, 307
vaivaisenluu 176
vajaaravitsemus 42, **83**, 304
valohoito 130
valokuvaus 74
Valsalvan koe 273
valtimokovettumatauti 276, 341
valtimoperäinen haava 277, 290
valtimoperäisen haavan paikallishoito 290
valtimotulehdus 338
valtimovuoto 62
Vancouver Scar Scale (VSS) 373, 375
Vancouverin arpiasteikko 373, 375
vanhuus 24, 41, 270, 304
varotoimiluokat 113
vartalon luu-ulokekohdat 300
varvasamputaatio 175
varvaspaine 279
vaskuliitti 359
vaskuliittihaava 359
vasodilataatio 32
vasokonstriktio 127
VCSS-luokitus 270, 272
vena saphena magna 267
vena saphena parva 267
Venous Clinical Severity Score -luokitus (VCSS) 270, 272
verenkiertoperäinen alaraajahaava 283
verenpurkauma 47, 48, 210, **243, 334**
verenvuodon tyrehdyttäminen 29, 30
verihiutale 31, 165
verihiutalekasvutekijä 165, 166
verikontaminaatio 203
verinahka 16, 19, 20

verinahkan soluväliaine 20
verisuonien läpäisevyys 257
verisuoniproteesihaava 210
verisuonten supistuminen 31, 127
veritapaturma 203
veritartuntavaarallisen haavan paikallishoito 203
veriviljely 105
verrukottinen hyperplasia 181
vertikaalinen 150
vettyminen 48, **191**, 192, 303
vetyperoksidiliuos 188
vetyperoksidiliuoskompressi 217
vierasesine 111
viiltohaava 218, 235
virtsainkontinenssi 327
virulenssi 81
visuaalinen asteikko 92
vitaalireaktio 57
vitamiini 43
voidesukka 289
VPKM-väriluokitus 66
vulnus 26
vuoteenvieritoimenpide 261
vähän joustava tukisidos 286
värinätunto 342

W

W-plastia 380
Wagnerin luokitus 66, 343
Wound Bed Preparation 78
wound contact layers 139, 140, 144

Y

yhdistelmäihonkorvike 164
yhdistelmäsidos 147
ylihapetettu vesi 162
ylipainehappihoito 40, **126**, 246, 262, 347
ylläpitävä konservatiivinen hoito 77
yläraajan amputaatio 174

Z

Z-plastia 380

Ä

ääni-impulssihoito 130
ääriviivapiirros 58, **59**, 60, 344